



Управление образования, спорта и молодёжной политики
администрации Тоншаевского муниципального округа
Нижегородской области

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Пижемская средняя школа»

Принята на заседании
педагогического совета
от «22» августа 2024г.
протокол №24

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ Пижемская СОШ
_____ А.С. Якимова
«30» августа 2024г.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
технической направленности
«3D-моделирование и прототипирование»

Возраст обучающихся: 11-17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Каргапольцева Мария Александровна,
педагог дополнительного образования

р.п. Пижда
2024 г.

I. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «3D-моделирование и прототипирование» технической направленности базового уровня разработана в соответствии с нормативно-правовыми требованиями развития дополнительного образования детей и в соответствии с:

Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Распоряжением правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;

Концепцией развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам, утверждённый приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196;

Письмом Министерства образования и науки России от 18. Ноября 2015 года №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утверждённые постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года №28.

Актуальность и отличительные особенности.

Современное общество все больше зависит от технологий, и именно поэтому все более пристальное внимание уделяется такой области интеллекта человека, как инженерное мышление.

Инженерное мышление – это сложное образование, объединяющее в себя разные типы мышления: логическое, пространственное, практическое, научное, эстетическое, коммуникативное, творческое.

Актуальность выбранного направления работы заключается в том, что в современных условиях развития технологий трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа бумаги в науке и промышленности, например в системах автоматизации проектных работ (САПР).

Процесс создания любой трёхмерной модели объекта называется «3D-моделирование». В современном мире набирает обороты популярность 3D-технологий, которые все больше внедряются в различные сферы деятельности человека. Значительное внимание уделяется 3D-моделированию. Это прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трёхмерных моделей объекта при помощи специальных компьютерных программ. Программа «КОМПАС» - графический пакет, предназначенный для работы как с двумерными, так и трёхмерными объектами.

Эта графическая программа помогает развивать у школьников образное мышление, творческие способности, логику, фантазию. На занятиях школьники учатся изображать средствами компьютерной графики простейшие геометрические образы. Узнают, как правильно оформить чертеж, проставить размеры и работать с трёхмерной графикой. Приобретают знания и умения работы на современных профессиональных ПК и программных средствах, включая графический редактор КОМПАС-3D. С помощью трехмерного графического чертежа и рисунка разрабатывается визуальный объемный образ желаемого объекта: создается как точная копия конкретного предмета, так и разрабатывается новый, еще не существующий объект. 3D-моделирование применяется как

в технической среде, для создания промышленных объектов, так и для создания эстетических и художественно-графических образов и объектов. Изготовление объектов может осуществляться с помощью 3D-принтера.

Уникальность 3D-моделирования заключается в интеграции рисования, черчения, новых 3D-технологий. Что становится мощным инструментом синтеза новых знаний, развития метапредметных образовательных результатов. Обучающиеся овладевают целым рядом комплексных знаний и умений, необходимых для реализации проектной деятельности. Формируются пространственное, аналитическое и синтетическое мышление, готовность и способность к творческому поиску и воплощению своих идей на практике. Знания в области моделирования нацеливает детей на осознанный выбор профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер.

Новизной в данном направлении является применение в 3D-моделировании технологии рисования 3D-ручкой. В данном процессе для создания объемных изображений используется нагретый биоразлагаемый пластик. Застывшие линии из пластика можно располагать в различных плоскостях, что позволяет рисовать в пространстве и создавать объемные модели.

Крайне важно то, что занятия 3D-моделированием позволяют развивать не только творческий потенциал школьников, но и их социально-позитивное мышление. Творческие проекты по созданию АРТ-объектов: подарки, сувениры, изделия для различных социально-значимых мероприятий.

Программа имеет **техническую направленность**.

Уровень освоения: базовый.

Программа построена из 10 разделов.

Адресат программы: обучающиеся 11-17 лет, проявляющие интерес к техническому творчеству.

Цель программы: формирование и развитие у обучающихся практических компетенций в области 3D технологий; повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D-моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

Задачи:

Предметные:

освоить базовые компетенции в области проектирования, моделирования и конструирования;

овладеть умением представлять форму проектируемых объектов.

приобрести навыки моделирования с помощью современных программных средств.

освоить навыки 3D печати.

Личностные:

сформировать творческую инициативу при разработке технических устройств;

развить такие важные личностные компетенции как: память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном при работе над проектами;

расширить круг интересов, развить самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критическое и творческое мышление при работе в команде, проведении исследований, выполнении индивидуальных и групповых заданий при конструировании и моделировании механизмов и устройств;

выявить одаренных детей, обеспечить соответствующие условия для их образования и творческого развития.

Метапредметные:

создать и обеспечить необходимые условия для личностного развития, профессионального самоопределения и творческой реализации в инженерной сфере;

сформировать способности задавать вопросы о применимости привычных законов для решения конкретной инженерной задачи, развить критическое отношение к готовым рецептам и образцам, стремление к улучшению уже существующих устройств и созданию улучшенных аналогов.

Срок реализации программы: рассчитана на 1 год.

Объем программы: общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы, составляет 144 учебных часа.

Наполняемость группы: 12 человек.

Режим занятий: 4 раза в неделю, продолжительность занятий – 1 академический час.

Формы организации занятий: занятия проводятся в компьютерном классе и включают: теоретические занятия, практические задания, направленные на освоение 3D-технологии и обработку отдельных технологических приемов и практикумов, работу с программными пакетами и техническими средствами; практические работы, направленные на получение результата, осмысленного и интересного для обучающегося,

Теоретические занятия могут проходить с применением дистанционных образовательных технологий, например, посредством ИКОП «Сферум», записи лекций. Такая двухсторонняя форма коммуникации позволяет обучающимся, не имеющим возможности посещать все занятия в силу различных обстоятельств, получить доступ к изучению программы

В процессе реализации программы будут использованы следующие **формы обучения:** очная.

Все занятия (кроме вводного) имеют практико-ориентированный характер. Каждый учащийся может работать как индивидуально над собственными учебными творческими проектами, так и над общим в команде.

Прогнозируемые результаты.

Личностные результаты:

формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;

формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

умение ставить учебные цели;

умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;

умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;

умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;

умение сличать результат действий с эталоном (целью);
 умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
 умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

Предметные результаты:

умение использовать терминологию моделирования;
 умение работать в среде графических 3D редакторов;
 умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;

умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;

умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;

поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников;

владение устной и письменной речью.

Способы определения результативности:

Мониторинг программы подразумевает два этапа: начальный и промежуточный. Цель начального этапа мониторинга: выявление уровня технического мышления, навыков конструирования и использования инструментов ПО КОМПАС-3D у обучающихся 11-17 лет. Методы начального этапа мониторинга: педагогическое наблюдение, анкета, тест Беннета на выявление технического (инженерного) мышления, карта интересов и способностей.

Цель промежуточного этапа мониторинга: выявление уровня развития технического мышления, навыков конструирования и проектирования у обучающихся

11-17 лет. Методы промежуточного этапа мониторинга: педагогическое наблюдение, анкета, тест Беннета на выявление технического (инженерного) мышления, карта интересов и способностей.

Тестирование с доступно по ссылке https://nazva.net/logic_test5/.

Формы подведения итогов реализации программы: зачёт, проект, комплексный практикум.

Партнеры программы: обучающиеся других образовательных организаций в возрасте 11-17 лет.

2. Учебный план

Количество часов			Промежуточная аттестация и аттестация по завершении реализации программы
Теория	Практика	Всего	
144	55	89	1 полугодие/конец уч. года

Учебный план

№ п/п	Содержание	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Компьютерная графика	8	4	4	Зачет
2	Изучение и работа с чертежами.	26	13	13	Зачет
3	Операции моделирования	14	6	8	Зачет
4	Создание чертежей	14	6	8	Создание чертежа. Зачет
5	Проектирование деталей	16	5	11	Сборка объекта. Зачет
6	3D печать	27	9	18	Пробная печать. Зачет
7	Создание авторских моделей и их печать	10		10	Презентация авторских проектов
8	3D сканирование	15	6	9	Пробное сканирование. Зачет
9	Работа с 3D ручкой	13	6	7	Создание объекта. Зачет
10	Комплексный практикум	1		1	Итоговая аттестация
	ИТОГО	144	55	89	

3. Содержание программы

Раздел 1. Компьютерная графика.

Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере. Устройство и принцип работы персонального компьютера. Что такое компьютерная графика. Назначение графического редактора. Знакомство с программой «КОМПАС -3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).

Раздел 2. Изучение и работа с чертежами.

Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения. Знакомство с программой «3D MAX». Редактирование моделей.

Практические работы:

1. Создание простых геометрических фигур.
2. Трехмерное моделирование модели по изображению.

Аналитическая деятельность:

- анализировать изображения для компьютерного моделирования;
- анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение.

Практическая деятельность:

- осуществлять взаимодействие разного программного обеспечения;
- определять возможности моделирования в том или ином программном

обеспечении;

- проводить поиск возможностей в программном обеспечении.

Раздел 3. Операции моделирования.

Способы создания моделей с применением операции моделирования, формообразования.. Способы редактирования моделей. Применение специальных операций для создания элементов конструкций. Применение библиотек.

Практические работы:

1. Манипуляции с объектами.
2. Дублирование, размножение объекта.

Аналитическая деятельность:

- приводить примеры ситуаций, в которых требуется использование программного обеспечения для 3D моделирования.

Практическая деятельность:

- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модели;
- проявлять избирательность в работе с библиотеками, исходя из морально-этических соображений, позитивных социальных установок и интересов индивидуального развития.

Раздел 4. Создание чертежей.

Обзор 3D графики, обзор программного обеспечения для создания чертежа. Знакомство с программой «CorelDRAW», основы векторной графики, конвертирование форматов, практическое занятие. Создание чертежа в программном обеспечении по 3D моделированию, конвертирование графических изображений в векторную графику.

Практические работы:

1. Рисованные кривые, многоугольники.
2. Создание графическим примитивов.
3. Создание простых чертежей на бумаге.
4. создание электронного чертежа.

Аналитическая деятельность:

- выявлять общие черты и отличия способов создания чертежа;
- анализировать модель для создания чертежа;

Практическая деятельность:

- осуществлять электронный чертеж по средством программного обеспечения для 3D моделирования;
- создавать бланк чертежа и чертеж в бумажном варианте.

Раздел 5. Проектирование деталей.

Изучение шаблонов для создания чертежа в 3 проекциях, создание разрезов, выставление размеров, правильное написание текста на чертеже.

Практические работы:

1. Построение сопряжений в чертежах деталей.
2. Проектирование детали.

Аналитическая деятельность:

- приводить примеры ситуаций, где требуется чертеж в 2-х проекциях, где в 3-х, а где требуется разрез;
- анализировать и сопоставлять различную функциональность разного программного обеспечения.

Практическая деятельность:

- создавать разные проекции. для графических моделей;
- рисовать кривые, уметь строить многоугольники.

Раздел 6. 3D печать.

Что такое 3D принтер. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Подбор слайсера для 3D принтера, возможность построения поддержек, правильное расположение модели на столе. Печать моделей на теплом и холодном столе, в чем разница. Средства для лучшей адгезии пластика со столом.

Практические работы:

1. 3D принтер, из чего состоит, принципы работы, расположение осей.
2. Настройка 3Dпринтера, калибровка стола, загрузка пластика.
3. Изучение программного обеспечения для печати (слайсеры).
4. Виды пластика, состав. Температуры плавления. Химический состав.
5. Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, плотность заполнения, печать с поддержками, с плотом, с краем.
6. Пробная печать.

Аналитическая деятельность:

- приводить примеры формальных и неформальных исполнителей;
- придумывать задачи по управлению принтеров с ПК;
- выделять примеры ситуаций, где требуется теплый стол;
- определять возможность печати без поддержек;
- анализировать модель, для дальнейшей печати и выбор пластика;
- определять неисправности 3D принтера;
- осуществлять печать на 3D принтере;
- сравнивать различные слайсеры после печати.

Практическая деятельность:

- конвертировать модель в STL-файл, и в дальнейшем в GCODE;
- уметь загружать пластик, и осуществлять калибровку стола;
- правильно располагать 3D модели на столе;
- осуществлять печать на 3D принтере.

Раздел 7. Создание авторских моделей и их печать.

Самостоятельная работа над созданием авторских моделей, проектов с чертежами и печатью.

Презентация авторских моделей.

Раздел 8. 3D сканирование.

Устройство 3Dсканера, основные характеристики, настройка, приемы работы. Общая информация о подготовке модели к работе. Подготовка модели для разных технологий 3D печати.

Практическая работа:

1. Настройка 3D сканера
2. Изучение программного обеспечения для сканирования.
3. Выполнение проектов.

Аналитическая деятельность:

- определять возможность сканирования;
- анализировать модель, для дальнейшего сканирования;
- определять неисправности 3D сканера;
- осуществлять сканирование на 3D сканере.

Практическая деятельность:

- выполнение проектов.

Раздел 9. Работа с 3D ручкой.

Инструкция по работе с 3D ручкой. Основные приемы и способы.

Создание плоских элементов для последующей сборки.

Сборка 3D моделей из плоских элементов.

Объемное рисование моделей

Выполнение проектов.

Раздел 10. Комплексный практикум.

Решение тестов и написание программ.

Итоговая аттестация.

Комплекс организационно-педагогических условий

4. Календарный учебный график

к программе «3D-моделирование и прототипирование» на 2022 - 2023 учебный год

Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Кол-во учебных часов	Режим занятий
01.09.2022	31.05.2023	36	144	4 раза в неделю, продолжительность занятий – 1 академический час

5. Формы контроля, аттестации

Контроль осуществляется во время проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации. *Текущая* аттестация осуществляется в форме зачёта (создание объекта, создание чертежа, сборка объекта). *Промежуточная* аттестация осуществляется в форме проекта. *Итоговая* аттестация осуществляется в форме комплексного практикума.

6. Оценочный материал

Критерии оценки показателей обучающихся по образовательной программе «3D-моделирование и прототипирование»

Критерии уровня освоения образовательной программы	Уровни освоения программы по представленным критериям		
	Низкий	Средний	Высокий

Уровень теоретических знаний	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом
Работа с оборудованием, техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием	Четко и безопасно работает с оборудованием
Способность изготовления модели по образцу	Не может изготовить модель по образцу без помощи педагога.	Может изготовить модель по образцу при подсказке педагога.	Способен изготовить модель по образцу
Степень самостоятельности изготовления модели	Требуется постоянные. Пояснения педагога при изготовлении модели	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям	Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели
Качество выполнения работы	Модель в целом получена, но требует серьезной доработки	Модель требует незначительной корректировки	Модель не требует исправлений

7. Методическое обеспечение

№ п/п	Формы занятий	Приемы и методы организации учебно-воспитательного	Дидактический материал, техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1	групповая	устное изложение, объяснение, самостоятельная работа	образцы, интернет, журналы, книги	зачёт
2	индивидуально-групповая	устное изложение, объяснение, самостоятельная работа	образцы, интернет, журналы, книги	защита индивидуальных проектов

№ п/п	Формы занятий	Приемы и методы организации учебно-воспитательного	Дидактический материал, техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
3	индивидуальная	самостоятельная работа	образцы, интернет, журналы, книги	комплексный практикум

Педагог использует методы обучения:

познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);

метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);

систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.);

контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);

групповая работа.

Применяемые педагогические технологии: проектно-исследовательская технология, технология диалогового взаимодействия, здоровьесберегающие технологии, технология организации самостоятельной деятельности обучающихся, информационные и коммуникационные технологии.

Условия реализации программы

8. Кадровое обеспечение

Дополнительную образовательную программу реализуют педагоги дополнительного образования с классическим образованием, учитель информатики.

9. Материально-техническое обеспечение программы

Для успешной реализации программы имеются: помещения, удовлетворяющие требованиям к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, компьютеры, 3D-принтер, доступ к сети Интернет, интерактивная панель, 3D-сканер, комплектующие для 3D-принтеров, расходные материалы (пластик разных видов и разного цвета, двухсторонний скотч, клей для 3D печати), 3D-ручки и расходные материалы для них.

10. Информационное обеспечение

<http://today.ru> – энциклопедия 3D печати

<http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max

<http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки

<http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике

<http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D Studio Max
<http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw
<http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки
<http://www.3dstudy.ru> <http://www.3dcenter.ru>
<http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX
www.youtube.com - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX
<http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>
<http://www.blender.org> – официальный адрес программы блендер
<http://autodeskrobotics.ru/123d>
<http://www.123dapp.com> http://www.varson.ru/geometr_9.html

10. Список литературы

Нормативная правовая документация

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (действующая редакция) // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения 16.12.2021). – Текст : электронный.
2. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 N 196 (ред. 2020 года) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. N 298 н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
6. Письмо Министерства просвещения РФ от 19 марта 2020 г. № ГД-39/04 "О направлении методических рекомендаций". Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
8. Письмо Министерства просвещения РФ от 7 мая 2020 г. № ВБ-976/04 “О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий”.
9. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р. р (ред. от 30.03.2020).

10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ".

11. Паспорт национального проекта «Образование», утвержденный на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).

12. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 года № 16).

13. Письмо Министерства просвещения РФ от 1 ноября 2021 г. № АБ-1898/06 «О направлении методических рекомендаций. Методические рекомендации по приобретению средств обучения и воспитания в целях создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата Федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

14. Методические рекомендации по разработке (составлению) дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы ГБОУ ДПО НИРО.

15. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

16. Распоряжение Правительства Нижегородской области от 30.10.2018 № 1135-р «О реализации мероприятий по внедрению целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».

17. Устав и нормативно-локальные акты Муниципального общеобразовательного учреждения «Пижемская средняя школа».

Для педагога:

1. Большаков В.П. Основы 3 D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.

2. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность //«Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013. - С.34-36.

Для обучающихся и родителей:

1. Большаков В.П. Основы 3 D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер

Интернет-ресурсы:

1. <http://edu.ascon.ru/> Методические материалы размещены на сайте «КОМПАС в образовании»;

2. 3dtoday.ru - энциклопедия 3D печати.