

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа имени Ф.И.Толбухина»
Ярославского муниципального района

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МОУ СШ им. Ф.И.Толбухина ЯМР
/ О.Г.Стецович/
Приказ №184 от 30.08.2024



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Супертех»**

Возраст: 13—16 лет
Срок реализации программы: 1 год

Автор- составитель:
Марченко Николай Владимирович,
педагог дополнительного образования

с. Толбухино
2024 г.

Оглавление.

1.	Пояснительная записка	3
1.1.	Актуальность, педагогическая целесообразность, направленность, новизна программы	3
1.2.	Педагогическая целесообразность программы	5
1.3.	Цели программы	5
1.4.	Задачи программы	5
1.5.	Категория обучающихся, участвующих в реализации программы	6
1.6.	Формы и режим занятий	6
1.7.	Срок реализации программы	6
1.8.	Планируемые результаты	6
1.9.	Учебный (тематический) план	8
2.0.	Учебно-методическое обеспечение программы	10
2.1.	Формы аттестации	11
2.2.	Материально-техническое оснащение	11
2.3.	Календарный учебный график	12
2.4.	Список примерных проектных работ по технологии	17
2.5.	Список литературы	17

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Актуальность, педагогическая целесообразность, направленность, новизна программы

Современный мир меняется очень динамично. Также быстро меняются технологии обработки материалов. Возможность творить, реализовывать свои задумки и воплощать проекты с помощью современных методов обработки материалов — вот тот путь, по которому мы пошли. Программа «Супертех» технической направленности ориентирована на реализацию интересов детей в сфере конструирования, моделирования, развития их информационной и технологической культур, приобретения опыта продуктивной творческой деятельности путём изучения различных технологий и методов обработки конструкционных материалов с применением передовых технологий — компьютерное черчение и моделирование, изучение программ векторной графики, работа с 3D-принтером, лазерным гравёром и фрезерным станком с ЧПУ.

Программа «Супертех» предлагает широкий спектр тем для проектной и учебно-исследовательской деятельности, дающий возможность проявить себя в интересующей области.

Реализация программы поможет научиться ставить цель работы, искать пути ее достижения, добиваться результата, анализировать, делать выводы, представлять свою работу на мероприятиях различного уровня. Работая над исследованием или проектом, обучающиеся используют свои знания для решения прикладных задач, что повышает их мотивацию к учебе в школе и влияет на профессиональный выбор в будущем, что очень востребовано в данной возрастной категории обучающихся.

Содержание технологического образования основано на концепции технологического образования в системе общего образования в Российской Федерации и является одним из факторов экономического и социального прогресса общества и должно быть ориентировано на:

- создание системы преемственного технологического образования на всех уровнях общего образования с целью обеспечения связи фундаментального знания с преобразующей деятельностью человека и взаимодействия между содержанием общего образования и окружающим миром
- формирование и развитие творческих способностей учащихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном, художественно-эстетическом, нравственном и интеллектуальном развитии, а также в занятиях физической культурой и спортом;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья учащихся;
- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического, военно-патриотического, трудового воспитания учащихся;
- выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности;
- профессиональную ориентацию учащихся;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, укрепление здоровья, профессионального самоопределения и творческого труда учащихся;
- социализацию и адаптацию учащихся к жизни в обществе;
- формирование общей культуры учащихся;
- удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов учащихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации.

Формирование учебных групп производится на добровольной основе. Определение этапа обучения, соответствующего обучающимся, проводится по результатам тест-карт (входное тестирование), определяющих по соответствующим критериям объем базовых данных и степень владения навыками и умениями, необходимыми на занятиях техническим творчеством. При комплектовании групп допускается совместная работа в одной группе обучающихся без ограничений по возрастному признаку. При этом учитываются знания, умения, навыки, которыми владеет обучающийся. Для контроля результативности данной программы используется тестирование уровня обученности по темам. Основными критериями результативности данной про-

граммы является участие обучающихся в конкурсах, викторинах, выставках технического творчества, создание собственных проектов. В результате обучения и в ходе работы над проектами, обучающийся может понять для себя, может ли работа в данной области перерасти в будущем в профессию или же это тупиковый для него путь. Правильность выбора профессии или рода занятий служит залогом счастливой жизни.

1.2. Педагогическая целесообразность программы.

Программа учитывает возрастные особенности детей, участвующих в ее реализации. Использование разнообразных видов деятельности при обучении позволяет развивать у учащихся познавательный интерес к исследовательской деятельности, повышать стимул к обучению. Все это способствует более интенсивному усвоению знаний, приобретению умений и совершенствованию навыков исследовательской и проектной деятельности.

Программа реализуется на **базе лаборатории «Точка роста»** физико-технологической направленности. Комплект оборудования и цифровые ученические лаборатории обеспечивают эффективное достижение образовательных результатов обучающимися по программе технологической направленности, возможность углубленного изучения, а так же формирование изобретательного, креативного, критического мышления, развитие функциональной грамотности обучающихся.

Практические занятия направлены на отработку умения анализировать опыт проектно-исследовательской деятельности с точки зрения решения проблемной ситуации или на основе заданных критериев оценки конечного продукта, предлагать технические решения с использованием методов и инструментов развития критического мышления.

При реализации содержания программы учитываются здоровьесберегающие аспекты: не ограничиваются перемещения воспитанников в помещении, проводятся физкультминутки; соблюдаются санитарно-гигиенические правила и нормы.

1.3. Цель программы:

Развитие личности каждого ребёнка в процессе освоения мира через его собственную творческую предметную деятельность создание благоприятных условий для развития у школьников первоначальных конструкторских умений на основе компьютерного моделирования.

1.4. Задачи программы:

- ознакомление с основными принципами механики;
- обучение конструированию по образцу, чертежу, заданной схеме, по замыслу;
- формирование мотивации успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности;
- формирование внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий;
- формирование умения искать и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий (графических - текст, рисунок, схема; информационно-коммуникативных);
- развитие регулятивной структуры деятельности, включающей целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие коммуникативной компетентности школьников на основе организации совместной продуктивной деятельности (умения работать над проектом в команде, эффек-

- тивно распределять обязанности, развитие навыков межличностного общения и коллективного творчества);
- выявление одарённых, талантливых детей, обладающих нестандартным творческим мышлением;
 - развитие индивидуальных способностей ребенка;
 - развитие у школьников интереса к моделированию и конструированию;
 - стимулирование технического творчества;
 - повышение интереса к учебным предметам посредством современных технологий;
 - возможность выбрать профессию, связанную с новейшими способами обработки конструкционных материалов.

1.5. Категория обучающихся, участвующих в реализации программы

Программа рассчитана на обучающихся 13-16 лет. В этом возрасте обучающиеся активно включаются в исследовательскую деятельность. В соответствии с возрастом применяются разнообразные формы и методы деятельности.

1.6. Формы и режим занятий

Формы обучения: очная, групповая, индивидуальная.

Групповые формы применяются при выполнении творческих, исследовательских проектов, при участии в различных конкурсах технической направленности. Индивидуальные формы работы применяются при подготовке к конкурсам.

Режим занятий: 34 часа в год (1 час в неделю).

1.7. Срок реализации программы

Программа «Супертех» рассчитана на 1 год обучения и включает в себя 34 часа учебного времени. Вопросы, рассматриваемые на занятиях, охватывают как теоретический, так и практический материал.

1.8. Планируемые результаты

Предметные результаты

Обучающиеся будут знать:

- простейшие основы механики,
- программы для работы 3D-принтером, станком с ЧПУ, лазерным гравером,
- технологическую последовательность изготовления конструкций.

Обучающиеся будут уметь:

- с помощью учителя и самостоятельно анализировать, планировать предстоящую практическую работу;
- осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;
- самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
- реализовывать творческий замысел

Личностные результаты

У обучающихся будут сформированы умения:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно *оценить* как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы;
- организовывать свое рабочее место под руководством учителя;
- приобретать знания о свойствах материала, о способах крепления деталей

У обучающихся будут сформированы:

- основы экологической культуры: принятие ценности природного мира, готовность следовать в своей деятельности нормам природоохранного, нерасточительного, здоровьесберегающего поведения;
- широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы
- ориентация на понимание причин успеха в деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи, на понимание предложений и оценок учителей, товарищей, родителей и других людей.

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД

У обучающихся будут сформированы действия:

- уметь работать по предложенным инструкциям;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.

Коммуникативные УУД

У обучающихся будут сформированы действия:

- уметь работать в паре и в коллективе;
- уметь рассказывать о том, на что направлена работа;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Познавательные УУД

У обучающихся будут сформированы действия:

- определять, различать и называть конструкционные материалы, их свойства и область применения в зависимости от назначения;
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы.

1.9.

Учебный (тематический) план

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Вводный раздел. Инструктаж по ОТ.	1	1	0	Входной тест- контроль.
2	Раздел 2. Программа «Компас 3D» Теория: Знакомство с основами компьютерного черчения, работа с объёмными моделями. Практика: Загрузка и работа с 3D моделью.	2	1	1	Вывод на бумагу чертежей.
3	Раздел 3. Form•Z, программа для работы с 3D принтерами. Теория: Знакомство с основами работы с программой. Практика: запуск программы. Задание начальной точки.	2	1	1	Подготовка принтера к работе.
4	Раздел 4. Практика: Получение 3D моделей с использованием 3D принтера.	6	0	6	Получение модели.
5	Раздел 5. Программа «CorelDraw». Практика: Создание контура в программе векторной графики, Подготовка для вывода на лазерный гравер.	2	0	2	Вывод на лазерном принтере контура и графического изображения.
6	Раздел 6. Теория: Изучение алгоритма запуска гравера. Практика: Получение деталей с помощью лазерного гравера. Юстировка Калибровка лазера. Установка начальных координат, выбор режимов гравировки или резания.	8	0	8	Изготовление значка, брелка, сувенира, сборной конструкции. Создание рельефного изображения на каучукоподобных заготовках.
7	Раздел 7. Изучение программы Mach3 Теория: Знакомство с основами работы с программой. Практика: запуск программы. Задание начальной точки, создание рельефного изображения.	2	1	1	Подготовка фрезера к работе, загрузка и работа с рельефным изображением.
8	Раздел 8. Создание объёмных моделей с помощью фрезера. Теория: Изучение основ теории резания, работа с алгоритмом запуска фрезера. Практика: Получение деталей с помощью фрезера с ЧПУ. Юстировка фрезера. Установка начальных координат, выбор режимов резания.	7	1	6	Изготовление рельефных изображений на различных поверхностях.
9	Работа над проектом.	4	1	3	Защита проекта перед товарищами, педагогами, родителями.
10	Итого:	34	6	28	

2.0.

Учебно-методическое обеспечение программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Супертех» разработана в соответствии с документами:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями),
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р),
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008),
- Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41),
- Общие требования к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере образования, науки и молодежной политики, применяемых при расчете объема субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнения работ) государственным (муниципальным) учреждением (утверждены приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.2015 № 1040),
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242),
- О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 № 09-3564),
- Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11.12. 2006 №06-1844).

2.1.

Формы аттестации.

Формами аттестации могут служить:

- Зачёт,
- Тест.
- Выставка,
- Проект,
- Игра,
- Дискуссия,
- Коллоквиум,
- Открытое занятие.

2.2. Материально-техническое оснащение.

- Кабинет технологии лаборатории Точка роста;
- Точка доступа к сети Internet;
- Проектор;
- Экран;
- Система аспирации и фильтрации воздуха;
- Наборы столярных и слесарных инструментов и приспособлений;
- Измерительные инструменты;
- Принтер;
- Фотоаппарат;
- Столярные верстаки;
- Компьютеры с операционной системой Linux, и программным обеспечением;
- 3D-принтер,
- Фрезерный станок с ЧПУ;
- Лазерный гравер;
- Токарный станок по дереву и металлу;
- Торцовочная пила.
- Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике Пимнара
- Общеобразовательный конструктор для практического изучения принципов создания электронных устройств на основе электронных компонентов и программируемых контроллеров
- Общеобразовательный набор для практического изучения робототехнических конструкций

2.3. Календарный учебный график

№	Месяц	Дата	Время	Форма занятия	кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	05.09		Лекция	1	Вводный раздел. Инструктаж по ОТ. Ознакомление с инструкциями по ОТ, входной контроль знаний и умений.	кабинет технологии	Опрос. Оценка уровня знаний и навыков путём тестирования.
2	сентябрь	12.09		Практическое занятие	1	Программа «Компас 3D», основы создания чертежа. Ознакомление с интерфейсом программы.	кабинет технологии	Вывод чертежа на принтер.
3	сентябрь	19.09		Интегрированное занятие	1	Программа «Компас 3D». Создание простейшей 3D модели. Знакомство с возможностями программы.	кабинет технологии	Беседа по работе с программой.
4	сентябрь	26.09		Практическое занятие	1	Form•Z, программа для работы с 3D принтерами.	кабинет технологии	Представление объёмной модели.
5	октябрь	03.10		Презентация, Практическое занятие	1	Form•Z, программа для работы с 3D принтерами.	кабинет технологии	Представление возможностей программы .
6	октябрь	17.10		Практическое занятие	1	Получение 3D моделей с использованием 3D принтера. Загрузка модели. Подготовка к печати. Заправка принтера расходным полимером.	кабинет технологии	Начало печати. Инструктаж по ОТ.
7	октябрь	24.10		Практическое занятие	1	Получение 3D моделей с использованием 3D принтера. Печать модели	кабинет технологии	Печать выбранных моделей по темам проекта. Оценка соответствия и качества печати.
8	октябрь	31.10		Практическое занятие, творческое обсуждение	1	Получение 3D моделей с использованием 3D принтера. Печать модели.	кабинет технологии	Печать выбранных моделей по темам проекта. Анализ результата.
9	ноябрь	07.11		Практическое занятие	1	Получение 3D моделей с использованием 3D принтера. Печать модели.	кабинет технологии	Печать выбранных моделей по темам 1

								проекта.
10	ноябрь	14.11		Деловая игра	1	Получение 3D моделей с использованием 3D принтера. Дополнительная обработка. Печать выбранных моделей по темам проекта. Доработка напечатанных фигур.	кабинет технологии	Игра на тему: «будущее объемной печати в промышленных масштабах»
11	ноябрь	28.11		Практическое занятие	1	Получение 3D моделей с использованием 3D принтера. Сборка модели из деталей.	кабинет технологии	Печать выбранных моделей по темам проекта. Сборка. Контроль.
12	декабрь	05.12		Практическое занятие	1	Программа «CorelDraw». Создание векторного контура.	кабинет технологии	Знакомство с интерфейсом. Создание простейших контуров. Самоанализ умений.
13	декабрь	12.12		Практическое занятие, выставка выбранных контуров	1	Программа «CorelDraw». Работа с векторной графикой	кабинет технологии	Вывод контура и рисунка в программе векторной графики.
14	декабрь	19.12		Практическое занятие		Получение деталей с помощью лазерного гравера. ОТ при работе с лазерным оборудованием	кабинет технологии	Знакомство с системами и органами управления гравера. Настройка и калибровка гравера. Пробная резка и гравировка.
15	декабрь	26.12		Практическое занятие	1	Получение деталей с помощью лазерного гравера. Изучение устройства гравера	кабинет технологии	Получение деталей согласно проектным заданиям. Контроль соответствия.
16	январь	09.01		Практическое занятие, чаепитие с обсуждением	1	Получение деталей с помощью лазерного гравера. Запуск и калибровка уровня мощности гравера.	кабинет технологии	Резка полимерных, каучукоподобных, кожаных материалов. Сравнительный анализ возможностей гравера.

17	январь	16.01		Коллоквиум	1	Получение деталей с помощью лазерного гравера. Резка деталей.	кабинет технологии	Коллоквиум по лазерным технологиям
18	январь	23.01		Практическое занятие	1	Получение деталей с помощью лазерного гравера. Резка деталей	кабинет технологии	Подготовка проектной документации.
19	январь	30.01		Практическое занятие	1	Получение деталей с помощью лазерного гравера. Резка деталей.	кабинет технологии	Написание графика оформления документации.
20	февраль	06.02		Практическое занятие	1	Получение деталей с помощью лазерного гравера. Резка деталей.	кабинет технологии	Изготовление составных деталей согласно чертежей. Контроль размеров.
21	февраль	13.02		Беседа, практическое занятие	1	Получение деталей с помощью лазерного гравера. Резка деталей.	кабинет технологии	Изготовление фигур согласно темам проекта. Беседа индивидуально по темам проекта.
22	февраль	27.02		Презентация, тест	1	Изучение программы Mach3. Способы получения объёмного изображения для работы с фрезером с ЧПУ	кабинет технологии	Микротест по работе в программе.
23	март	05.03		Презентация, практика, опрос,	1	Изучение программы Mach3. Подготовка оборудования для запуска фрезера с ЧПУ.	кабинет технологии	Опрос на знание режимов резания материалов.
24	март	12.03		Практическое занятие	1	Создание объёмных моделей с помощью фрезера с ЧПУ. Калибровка фрезера. Установка на «ноль».	кабинет технологии	Контроль правильности калибровки.
25	март	19.03		Лекция, практическое занятие	1	Создание объёмных моделей с помощью фрезера с ЧПУ.	кабинет технологии	Беседа.
26	март	26.03		Открыто занятие	1	Создание объёмных моделей с помощью фрезера с ЧПУ	кабинет технологии	Открытое занятие с обучающимися других школ в рамках сетевого взаимодействия..
27	апрель	02.04		Практическое занятие в Точке	1	Создание объёмных моделей с помощью фрезера с ЧПУ. Создание моделей с по-	кабинет технологии	Творческая работа.

				роста		мощью роботонаборов.		
28	апрель	16.04		Конкурс	1	Создание объёмных моделей с помощью фрезера с ЧПУ. Создание моделей с помощью роботонаборов.	кабинет технологии	Участие в конкурсе.
29	апрель	23.04		Открытое занятие	1	Создание объёмных моделей с помощью фрезера с ЧПУ. Создание моделей с помощью роботонаборов.	кабинет технологии	Открытое занятие с учениками младших классов.
30	апрель	30.04		Открытое занятие	1	Создание объёмных моделей с помощью фрезера с ЧПУ. Изготовление рельефного изображения контроль точности и чистоты поверхности	кабинет технологии	Открытое занятие с обучающимися других школ в рамках сетевого взаимодействия.
31	Май	02.05		Практическое занятие в Точке роста	1	Работа над проектом. Сборка деталей. Создание моделей с помощью роботонаборов.	кабинет технологии	Контроль сроков прохождения контрольных точек проекта.
32	Май	14.05		Предзащита проекта в Точке роста	1	Работа над проектом. Оформление документации. Создание моделей с помощью роботонаборов.	кабинет технологии	Проверка документации. Предзащита проекта.
33	Май	21.05		Защита проекта в Точке роста	1	Работа над проектом. Защита проекта.	кабинет технологии	Защита проекта.
34	Май	28.05		Защита проекта в Точке роста, чаепитие.	1	Работа над проектом. Защита проекта.	кабинет технологии	Защита проекта.

2.4 Примерные проектные работы по технологии.

Робототехника

1. Роботы для посадки семян
2. Роботы для полива
3. Роботы для мониторинга сельхозугодий
4. Роботы для сбора плодовых культур
5. Роботы для борьбы с вредителями
6. Автоматизированные многофункциональные платформы
7. Умная ферма

3D-моделирование и инженерный дизайн

1. Разработка 3D-моделей для робототехнического конструктора
2. 3D-печать для авио- и судомоделирования
3. 3D-печать для езды и самолетов
4. Использование 3D-технологий в сельском хозяйстве
5. Трехмерная печать и медицина
6. Моделирование мировых достопримечательностей
7. 3D-обувь и 3D-одежда
8. 3D-проектирование мебели

Компьютерная графика

1. Орнамент как элемент регионального костюма
2. Орнамент в деревянном зодчестве
3. Орнамент в декоративно-прикладном творчестве региона
4. Разработка собственного орнамента с элементами традиционного орнамента.

2.5.Список литературы.

для учащихся:

CorelDraw 12 официальное руководство. Corel Corporation, 2002 г.

Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo Авторы: Большаков В. П., Бочков А. Л., Лячек Ю. Т.

Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем. Авторы: Г. В. Ефремов, С. И. Ньюкалова.

для преподавателя:

1. Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo Авторы: Большаков В. П., Бочков А. Л., Лячек Ю. Т.
2. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем Авторы: Г. В. Ефремов, С. И. Ньюкалова.
3. Основы 3D-моделирования Авторы: В. Большаков, А. Бочков. Инженерная и компьютерная графика Авторы: В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина.
4. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D, ArtCAM v8/v9 Авторы: Н. Б. Ганин.
5. Проектирование электрических изделий в КОМПАС-3D Авторы: Л. В. Теверовский.
6. Новые возможности КОМПАС-3D. Автор: Кашлева О.А. Издательство ОрГУ. Оренбург, 2019 г
7. CorelDraw 12 официальное руководство. Quebec, 2003

8. «Стратегия-2020».
9. Обращение Президента к Федеральному собранию 2019.
10. Методическое руководство по обучению 3D моделированию. Авторы: Мурзин Г.А., Орлов В. М., 2018 г.
11. Twisting the hands of a technology teacher. Cretins in the Department of education. 2020.
12. Książki do naukipolskiego. Bygdosh. 2016.
13. 3D X3CH. No one will read this shit. Golhsuorgsi. Самоучитель по составлению простейших 3D форм. 2017.
14. Основы автоматизированного проектирования. Ю. Ф. Авлукова. 2016
15. ArchiCAD 11. Кристофер Глен.

2.5. Кадровое обеспечение.

Руководство данной программой осуществляет педагог дополнительного образования – Марченко Николай Владимирович.

Педагог имеет курсы повышения квалификации по программе: «Трёхмерное моделирование». 108 часов.