



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Управление образования Артемовского городского округа Свердловской области
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей № 21»

СОГЛАСОВАНО
Педагогический совет
(протокол от 27.02.2024 г. № 4)

УТВЕРЖДЕНО
директором
МАОУ «Лицей № 21»
(приказ от 28.03.2024 г. № 27/1)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

технической направленности

«Прототипирование»

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Срок реализации: 1 год

(с использованием оборудования центра образования естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста»)

Разработана:

Селиверстов Е.А.

г. Артемовский, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2 Цель и задачи общеобразовательной общеразвивающей программы.....	5
1.3 Содержание общеобразовательной общеразвивающей программы.....	5
1.4 Планируемые результаты.....	5
2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	10
2.1 Календарный учебный график.....	10
2.2 Условия реализации программы	11
2.3 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы.....	11
3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	12

1. Основные характеристики

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы: техническая.

Актуальность: Рабочая программа составлена на основе ФГОС второго поколения.

Технология 3D-печати и лазерной резки довольно новая, но развивается очень быстро. С помощью 3D принтера для учащихся становится возможным разрабатывать дизайн предметов, которые невозможно произвести даже с помощью станков. Лазерные технологии активно применяются на предприятиях для резки, гравировки, сварки, сверления отверстий, маркировки и других модификаций поверхностей различных материалов, обеспечивая точность и возможность обработки труднодоступных участков готовых деталей, резку и сверление материалов, вообще не поддающихся механической обработке.

Рабочая программа является компилятивной, составлена на основе следующей *нормативно-правовой базы:*

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. 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» (далее – СанПиН);
5. 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»;
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196«;

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

10. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

11. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

12. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

13. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

Отличительные особенности: в ходе реализации программы обучающиеся знакомятся с принципами создания 3D моделей для печати и лазерной резки и учатся получать готовый продукт исходя из темы работы и идеи.

Адресат программы: обучающиеся 10-17 лет.

Режим занятий: 3 часа в неделю. Продолжительность одного академического часа – 45мин. Перерыв между учебными занятиями - 10 мин.

Объем: 102 часа в год.

Срок освоения: 1 год.

Перечень форм обучения: индивидуальная, групповая, работа в парах.

Перечень видов занятий: беседы, лекции, практические занятия, лабораторные занятия, мастер-классы, выставки и другое.

Форма реализации образовательной программы: традиционная

Формы обучения: индивидуальная, групповая.

Виды занятий: беседа, практическое занятие.

Перечень форм подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы: Формой подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы является защита творческих работ учащихся.

Защита заключается в описании процесса создания 3D модели по следующему плану:

- 1) создание файла правильного формата, содержащего всю геометрическую информацию, необходимую для отображения цифровой модели.
- 2) преобразование цифровой модели в список команд, которые 3D-принтер смог понять и выполнить;
- 3) запуск 3D-принтера, настройка и начало печати и получение результата.
- 4) финишная отделка модели.

1.2 Цель и задачи общеобразовательной общеразвивающей программы

Цель: формирование творческой, разносторонне развитой личности. Приобщение учащихся к графической культуре и приобретение учащимися умений и навыков самостоятельной, последовательной деятельности.

Задачи:

1. привить ученикам определенные навыки, умения и знания;
2. освоить типичное прикладное программное обеспечение и аппаратные средства ПК для создания чертежей и трехмерных моделей;
3. развить интеллектуальные способности, творческое и пространственное мышление;
4. использовать полученные знания, умения и навыки в процессе учёбы и дальнейшей деятельности;
5. развить познавательную активность у детей и удовлетворить их познавательные интересы.

1.3 Содержание общеобразовательной

общеразвивающей программы Учебный (тематический) план:

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Часов	Теория	Практика	
Модуль «Обработка материалов на станке с ЧПУ»					
1	Устройство и работа станка лазерной резки с ЧПУ	7		7	Презентация работ

2	Устройство и работа фрезерных станков с ЧП	8		8	Презентация работ
3	Защита проекта	2		2	Презентация работ
	Итого	17		17	
Модуль «3D печать»					
4	Основы 3D-технологий	4	2	1	
4.1	Техника безопасности и правила поведения. Распределение по компьютерам. Введение в моделирование.		1		
4.2	Основы 3D технологий.			1	Тест
4.3	Архитектура и возможности 3D принтера.		1		
4.4	Подготовка принтера к печати. Печать тестовых моделей			1	
5	Работа в программе Blender	4		4	
5.1	Навигация в 3D-пространстве. Трехмерная система координат.			1	
5.2	3D-моделирование геометрических фигур в программе Blender. Интерфейс программы. Инструментальная панель. Настраиваемые примитивы			1	
5.3	Построение сложных объемных объектов в 3D моделировании.			2	Анализ работ
6	Печать	9		9	

6.1	Работа в слайсере. Экспорт моделей из Blender			1	Тест
6.2	Подготовка и печать планиметрических объектов			2	
6.3	Создание брелока по замыслу ученика			2	
6.4	Моделирование объекта из составляющих. Работа над моделью			2	Анализ работ
6.5	Работа над индивидуальным проектом			2	Презентация работ
	Итого	17	2	15	

Содержание учебного (тематического) плана:

1. Устройство и работа станка лазерной резки с ЧПУ

Теория: Правила поведения учащихся в мастерской оснащенной станком лазерной резки с ЧПУ. Вопросы охраны труда. Ознакомление с инструкциями по технике безопасности. Ознакомление со станками и их возможностями.

Практика: Подготовка файлов проекта для лазерной резки. Лазерная резка фанеры.

2. Устройство и работа фрезерных станков с ЧПУ

Теория: Устройство фрезерных станков с ЧПУ. Технологические операции и техническое обслуживание. Виды резцов и их применение.

Практика: Подготовка файлов проекта для обработки заготовки на фрезерных станках с ЧПУ. Подготовка станка и рабочей зоны. Калибровка. Установка заготовки в рабочую зону. Фрезерование заготовки.

3. Защита проекта

Практика: Публичное выступление с презентацией результатов проекта

4. Основы 3D-технологий

4.1 Техника безопасности и правила поведения. Распределение по компьютерам. Введение в моделирование.

4.2 Основы 3D технологий.

Практика: создание 3D моделей из бумаги, пластилина и подручных материалов.

4.3 Архитектура и возможности 3D принтера.

Теория: основные узлы 3D-принтера, отличия различных моделей, расходные материалы. Анализ готовых продуктов

4.4 Подготовка принтера к печати. Печать тестовых моделей

Практика: Подготовка 3D-принтера к печати, калибровка

5. Работа в программе Blender

5.1 Навигация в 3D-пространстве. Трехмерная система координат.

Практика: Практические задания на работу с камерой и трехмерной системой координат.

5.2 3D-моделирование геометрических фигур в программе Blender. Интерфейс программы. Инструментальная панель. Настраиваемые примитивы

Практика: Создание моделей из готовых примитивов

5.3 Построение сложных объемных объектов в 3D моделировании.

Практика: Моделирование сложных объектов

6. Печать

6.1 Работа в слайсере. Экспорт моделей из Blender

Практика: Настройка слайсера. Экспорт и печать готовых моделей.

6.2 Подготовка и печать планиметрических объектов

Практика: Создание моделей букв и цифр, подготовка их в слайсере и печать.

6.3 Создание брелока по замыслу ученика

Практика: разработка технического задания и его реализация

6.4 Моделирование объекта из составляющих. Работа над моделью

Практика: Разбитие сложных объектов на примитивы, работа над составной моделью.

6.5 Работа над индивидуальным проектом

Практика: создание 3D модели и печать. Подготовка презентации для защиты работы, защита

1.4 Планируемые результаты

Основными требованиями к обучающимся при изучении основ журналистики как профессии являются желание овладеть навыками работы юного корреспондента; активная позиция во время занятий; выполнение творческих заданий, участие в ролевых играх, устных журналах, пресс-конференциях, семинарах, творческих конкурсах.

Метапредметные

Регулятивные УУД:

- Учиться определять и формулировать цель деятельности.

- Учиться высказывать своё предположение (версию) на основе работы с предложенным материалом.

- Учиться совместно с учителем и другими учениками давать эмоциональную оценку поставленной проблеме.

- Научить обрабатывать данные, полученные в результате анкетирования. Формирование навыков работы и использования всех возможностей текстового редактора, поиска информации в сети Интернет Средства достижения: экспресс

- опросы, блиц-опросы, тренинг «Работа с событием», технология проблемного диалога, структурирование очередного номера газеты, отбор информации,

Познавательные УУД:

- Ориентироваться в своей системе знаний.

- Делать предварительный отбор источников информации.

- Добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя свой жизненный опыт и информацию.

- Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы.

- Перерабатывать полученную информацию: сравнивать и группировать предметы и их образы.

Коммуникативные УУД:

- Донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста).

- Слушать и понимать речь других.

- Совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им.

- Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

- Развитие умений участвовать в диалоге, понимать чужую точку зрения и аргументировано отстаивать свою.

- Научить обрабатывать данные, полученные в результате анкетирования текстового редактора, поиска информации в сети Интернет

Личностные результаты

- аргументированно оценивать свои и чужие поступки в однозначных и неоднозначных ситуациях, опираясь на общечеловеческие нравственные ценности;

- осознавать свои эмоции, адекватно выражать и контролировать, понимать эмоциональное состояние других;

- осознавать свои черты характера, интересы, цели, позиции, свой мировоззренческий выбор;

- осознавать и проявлять себя гражданином России в добрых словах и делах – объяснять взаимные интересы, ценности, обязательства свои и своего общества, страны; добровольно ограничивать себя ради пользы других;

- осознавать целостность мира и многообразие взглядов на него, вырабатывать свои мировоззренческие позиции;

- вырабатывать уважительно-доброжелательное отношение к непохожим на себя, идти на взаимные уступки в разных ситуациях;

- осваивать новые социальные роли и правила, учиться критически осмысливать их и свое поведение, справляться с агрессивностью, эгоизмом;

- выбирать, как поступить, в том числе в неоднозначных ситуациях (моральные проблемы) и отвечать за свой выбор.

Предметные результаты

- Умение использовать терминологию моделирования;

- Формирование базовых теоретических знаний в области лазерных технологий;

- Приобретение навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения;

- Умение работать в среде редактора 3-х мерной графики;

- Умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;

- Изучение возможностей среды Blender;

- Умение подготавливать модели для 3D-печати;

- Навыки первичной обработки 3D-моделей.

2. Организационно-педагогические условия

2.1 Календарный учебный график

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	34
2	Количество учебных дней	1
3	Количество часов в неделю	1
4	Количество часов	34
5	Недель в I полугодии	17
6	Недель в II полугодии	17
7	Начало занятий	1.09
8	Каникулы	24.10-30.10

9	Выходные дни	26.12-08.01
10	Окончание учебного года	20.03-26.03

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса:

Занятия проводятся в кабинете информатики, технологии и прототипирования. Кабинеты оснащены всем необходимым оборудованием, комфортны для различных форм обучения и позволяют реализовать программу в полном объеме.

Для организации занятий необходимо следующее оборудование:

- проектор;
- компьютер для педагога;
- 3D-принтер;
- Лазерный гравер
- экран;
- программное обеспечение;
- ПК или ноутбуки для обучающихся.
- Наборы робототехнические центра «Точка роста»

Кадровое обеспечение:

Педагог дополнительного образования Селиверстов Евгений Александрович имеет высшее образование, закончил КГСХА. Педагогический стаж – 3 года. Квалификационная категория – первая.

Методические материалы:

Курс ведется в виде сообщающих бесед и практических занятий. В ходе беседы дается информация о конкретных методах и приемах работы с программным и техническим обеспечением. На практических занятиях учащиеся, опираясь на полученные сведения и информацию, самостоятельно выполняют задания.

В конце года обучающимися выполняется проектная работа. По итогам защиты проектных работ учитель делает вывод об уровне усвоения обучающимися материала курса.

2.3 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Текущий:

- оценка усвоения изучаемого материала осуществляется педагогом в форме наблюдения;
- прогностический операций учебного действия до начала его реального выполнения;
- пооперационный, то есть контроль за правильностью, полнотой и последовательностью выполнения операций, входящих в состав действия;
- рефлексивный, контроль, обращенный на ориентировочную основу, «план» действия и опирающийся на понимание принципов его построения.

Итоговый контроль в формах:

- тестирование;
- практическая работа;
- турнир.

Самооценка и самоконтроль, определение учеником границ своего «знания-незнания», своих потенциальных возможностей.

3. Список литературы

Литература для педагога:

- Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие для спо / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152465> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Пилко, И. С. Информационные технологии: практикум : / И. С. Пилко, О. В. Дворовенко. — Кемерово : Кемеровский государственный институт культуры (КемГИК), 2016. — 76 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472702>

- Глебов, И. Т. Обработка древесины на станке с ЧПУ : учебное пособие для вузов / И. Т. Глебов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-7738-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164942> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

- Компьютерная графика. Учебник. Петров М.П. Молочков В.П. СПб.:Питер, 2009 г.

- Ловыгин, А. А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система / А. А. Ловыгин, Л. В. Теверовский. — 4-е, изд. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 280 с. — ISBN 978-5-97060-123-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82824> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Все о 3D – <http://craу.onego.ru/3d/>

- Tinkercad для начинающих. Руководство. Дмитрий Горьков. 2015 г.

- 3D-печать с нуля. Руководство. Дмитрий Горьков. 2015 г.

- 3D-печать в малом бизнесе (Дмитрий Горьков), 2015 год

- Picaso 3D Designer (Инструкция пользователя по эксплуатации)

- Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития (Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро) 2013 год

- Теория и практика экструзии полимеров (Ким В. С., 2005г)

Литература для учащихся (родителей):

- Твердотельное моделирование и 3D-печать. 7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.

- 3D-моделирование. Моделирование в TinkerCAD. : учебное пособие Ягудина Виктория Рауфовна. 2021 г.

- Глебов, И. Т. Обработка древесины на станке с ЧПУ : учебное пособие для вузов / И. Т. Глебов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-7738-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164942> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Пайвин, А. С. Основы программирования станков с ЧПУ : учебное пособие / А. С. Пайвин, О. А. Чикова. — Екатеринбург : УрГПУ, 2015. — 102 с. — ISBN 978-5-7186-0658-

4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129368> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.