

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ЕМЕЛЬЯНОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 1

РАССМОТРЕНО

УТВЕРЖДАЮ

Педагогическим советом МБОУ

Директор МБОУ Емельяновская СОШ №1

Емельяновская СОШ №1 Протокол № 4

_____ Л.В. Подус

«19» мая 2023 г.

Приказ №01-05-31\1 от «20» мая 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Изготовление прототипов»

технической направленности

стартовый уровень

(8-17 лет)

на 2023 – 2024 учебный год

(1 год)

Составитель:

Бурлаков Павел Алексеевич,

педагог дополнительного образования

Емельяново

2023

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Изготовление прототипов» технической направленности. Данная программа направлена на формирование и развитие графической культуры обучающихся, их мышления и творческих способностей, создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка, его интеграции в системе мировой и отечественной культур. Составлена на основе авторской дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «От чертежа до модели», авторами которой являются Заболотский Е.С., педагог дополнительного образования Красноярского краевого Дворца пионеров. Якушева Л.А., методист Красноярского краевого Дворца пионеров. Отличие данной программы от существующих заключается в том, что образовательный процесс основывается на симбиозе использования современного программного обеспечения, технологий и оборудования, с практиками изучения и освоения производственных процессов конструирования, моделирования, производства технических объектов. Это позволяет процесс обучения сделать высоко технологичным и вариативным.

Цель рабочей программы: освоение обучающимися процесса создания и изготовления моделей технических объектов, с применением технологий прототипирования на базовом уровне.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время участие в чемпионатах «ЮниорПрофи» обучающихся является неотъемлемой частью развития компетенции. Дети, занимающиеся изготовлением прототипов в школах, кружках, курсах подготовки и т.п. способны выполнять работу взрослого проектировщика с учетом возрастных особенностей и техники безопасности.

Предметный материал: Данная общеобразовательная программа дает им стартовые знания по изготовлению прототипов.

Практическая значимость: Обучающиеся, пробуя свои силы в профессии сегодня, завтра могут выбрать профессию и оказывать серьезное влияние на развитие профессии благодаря профессиональным навыкам, полученным до обучения в профессиональном образовательном учреждении.

Новизна: Современный период глобальной информатизации и развития новых технологий программа позволяет формировать ключевые компетенции обучающихся. Разделы программы способствуют расширению кругозора детей, развитию их мышления, формированию познавательного интереса и накоплению политехнических знаний.

Отличительная особенность программы

Особенности программы:

- содержание ее доступно для учащихся;
- актуальность предметного материала для данной возрастной аудитории;
- программа дает возможность работы с учащимися, имеющими разный уровень подготовленности;
- проведение практических занятий по данной программе позволяет укреплять навыки моторики и др;
- содержит блок теоретических знаний в области 3d технологий;
- программа предполагает приобретение учащимися опыта индивидуальной и коллективной работы;
- практические занятия проводятся с использованием ручных инструментов, 3d принтеров, и компьютеров.

Возраст обучающихся: ученики от 7 до 17 лет.

Основные формы работы с обучающимися. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа (2 * 40 мин, с перерывом 10 мин). Занятия включают теоретическую и практическую часть. Важной составляющей каждого занятия является самостоятельная работа обучающихся. Тема занятия определяется приобретаемыми навыками.

Срок реализации: Данная программа рассчитана на 1 год. Занятия проводятся 1 раз в неделю (суббота) по 2 часа (учебный час – 40 минут, перерыв между занятиями 10 минут), согласно нормам и требованиям СанПиН. 36 учебных недель.

План приема: 2 группы учащихся от 10 до 20 человек.

Уровень освоения программы: базовый.

Особыми условиями реализации программы являются: сетевая форма, использование дистанционных и современных информационных технологий, реализация в инклюзивной форме (дети нормы).

Учебный план

№	Название разделов, тем	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Вводное занятие On-line экскурсия «Знакомство с возможностями лаборатории прототипирования»	1	1		Промежуточная аттестация проводится в форме изготовления прототипа по всем правилам ЮниорПрофи
1	Знакомство с CAD программами	12	4	8	
2	Работа с 3D принтером. Знакомство с фрезерным станком с ЧПУ	9		9	
3	Оцифровка и масштабирование	8	1	7	
4	Разработка станков и матриц	12	3	9	
5	Технологии мебельного производства	8	1	7	
6	Технология литья металла по выплавляемым формам»	8	2	6	
7	Модели и опоки	7	4	3	
8	Промышленное литье металлов	7	2	5	
	Итого:	72	18	54	

Содержание учебного плана программы

Программа состоит из трех содержательных модулей, которые реализуются последовательно.

1. Инженерная графика
2. Проектирование и параметры печати
3. Технологии моделирование

Модуль	Содержание
Инженерная графика	Проектирование в CAD системах. Изучение интерфейса, возможностей системы «Компас3d» Изучение принципов моделирования в системе Алгоритм создание деталей Твердотельное моделирование (изучение функций: выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям) Поверхностное моделирование Создание сборки

Проектирование и параметры печати	Конструкция 3d принтера. Параметры печати Задание параметров печати в программах Slic3r, SFact, CuraEngine Управление принтером при помощи персонального компьютера и/или при помощи панели принтера. Печать модели по разработанному проекту
Введение в промдизайн	Основы разработки продукта. Суть дизайна в промышленности и быту Постановка задачи. Формирование ТЗ Синергетика и мультисистемный подход
Итоговый проект	Разработка, проектирование и печать учебной модели
Соревнования по правилам JuniorSkills	Учащиеся участвуют в отборе для выступления на соревнованиях JS по выбранной компетенции: <ul style="list-style-type: none"> • Инженерная графика • Прототипирование

Планируемые результаты

Личностные результаты:

1. Проявление познавательных интересов и творческой активности в данной области предметной технологической деятельности.
2. Выражение желания учиться и трудиться на производстве для удовлетворения текущих и перспективных потребностей.
3. Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.
4. Овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда.
5. Самооценка своих умственных и физических способностей для труда в различных сферах с позиций будущей социализации.
6. Планирование образовательной и профессиональной карьеры.
7. Проявление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности.

Метапредметные результаты:

1. Планирование процесса познавательной деятельности.
2. Определение адекватных условиям способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов.
3. Проявление нестандартного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса.
4. Самостоятельное выполнение различных творческих работ по созданию оригинальных изделий технического творчества и декоративно-прикладного искусства.
5. Виртуальное и натурное моделирование художественных и технологических процессов и объектов.
6. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование обоснованных выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.
7. Выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих субъективную потребительную стоимость или социальную значимость.
8. Выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет ресурсы и другие базы данных.
9. Использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов, имеющих личностную или общественно значимую потребительную стоимость.

10. Согласование и координация совместной познавательной-трудовой деятельности с другими ее участниками.

11. Объективная оценка своего вклада в решение общих задач коллектива.

12. Оценка своей познавательной-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам.

13. Обоснование путей и средств устранения ошибок или разрешения противоречий в выполняемых технологических процессах.

14. Соблюдение норм и правил культуры труда в соответствии с технологической культурой производства.

15. Соблюдение безопасных приемов познавательной-трудовой деятельности и созидательного труда.

Предметные результаты:

В познавательной сфере:

1) рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания объектов труда;

2) оценка технологических свойств материалов и областей их применения;

3) ориентация в имеющихся и возможных технических средствах, и технологиях создания объектов труда;

4) классификация видов и назначения методов получения и преобразования материалов

5) распознавание видов, назначения материалов, инструментов и оборудования, применяемого в технологических процессах;

6) владение кодами и методами чтения, и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;

7) владение способами научной организации труда, формами деятельности, соответствующими культуре труда и технологической культуре производства;

8) применение общенаучных знаний в процессе осуществления рациональной технологической деятельности;

9) Применение элементов прикладной экономики при обосновании технологий и проектов;

10) владение алгоритмами и методами решения технических и технологических задач.

В трудовой сфере:

1) планирование технологического процесса и процесса труда;

2) организация рабочего места с учетом требований эргономики и научной организации труда;

3) подбор материалов с учетом характера объекта труда и технологии;

4) проведение необходимых опытов и исследований при подборе материалов и проектировании объекта труда;

5) подбор инструментов и оборудования с учетом требований технологии и материально-энергетических ресурсов;

6) анализ, разработка и/или реализация прикладных проектов, предполагающих:

- изготовление материального продукта на основе технологической документации с применением элементарных (не требующих регулирования) и сложных (требующих регулирования/настройки) рабочих инструментов/технологического оборудования;

- модификацию материального продукта по технической документации и изменения параметров технологического процесса для получения заданных свойств материального продукта;

- определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе);

7) анализ, разработка и/или реализация технологических проектов, предполагающих оптимизацию заданного способа (технологии) получения требуемого материального продукта (после его применения в собственной практике);

8) анализ, разработка и/или реализация проектов, предполагающих планирование (разработку) материального продукта в соответствии с задачей собственной деятельности (включая моделирование и разработку документации);

9) планирование (разработка) материального продукта на основе самостоятельно проведенных исследований потребительских интересов;

10) разработка плана продвижения продукта;

11) проведение и анализ конструирования механизмов, простейших роботов, позволяющих решить конкретные задачи (с помощью стандартных простых механизмов, с помощью материального или виртуального конструктора);

12) планирование последовательности операций и разработка инструкции, технологической карты для исполнителя, согласование с заинтересованными субъектами;

13) выполнение технологических операций с соблюдением установленных норм, стандартов и ограничений;

14) соблюдение безопасных приемов труда, правил пожарной безопасности, санитарии и гигиены;

15) соблюдение трудовой и технологической дисциплины;

16) выбор и использование кодов и средств представления технической и технологической информации и знаковых систем (текст, таблица, схема, чертеж, эскиз, технологическая карта и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения;

17) контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям и показателям с использованием контрольных и мерительных инструментов и карт пооперационного контроля;

18) выявление допущенных ошибок в процессе труда и обоснование способов их исправления;

19) документирование результатов труда и проектной деятельности;

В мотивационной сфере:

1) оценка своей способности и готовности к труду в конкретной предметной деятельности;

2) выбор профиля технологической подготовки в старших классах полной средней школы или профессии в учреждениях начального профессионального или среднего специального обучения;

3) выраженная готовность к труду в сфере материального производства;

4) согласование своих потребностей и требований с другими участниками познавательно-трудовой деятельности;

5) осознание ответственности за качество результатов труда;

6) наличие экологической культуры при обосновании объекта труда и выполнении работ;

7) стремление к экономии и бережливости в расходовании времени, материалов, денежных средств и труда.

В эстетической сфере:

1) дизайнерское проектирование изделия или рациональная эстетическая организация работ;

2) применение различных технологий технического творчества и декоративно-прикладного искусства (резьба по дереву, чеканка, роспись ткани, ткачество, войлок, вышивка, шитье и др.) в создании изделий материальной культуры;

3) моделирование художественного оформления объекта труда;

6) сочетание образного и логического мышления в процессе творческой деятельности;

- 7) создание художественного образа и воплощение его в продукте;
 - 8) развитие пространственного художественного воображения;
 - 9) развитие композиционного мышления, чувства цвета, гармонии, контраста, пропорции, ритма, стиля и формы;
- В коммуникативной сфере:
- 1) умение быть лидером и рядовым членом коллектива;
 - 2) формирование рабочей группы с учетом общности интересов и возможностей будущих членов трудового коллектива;
 - 3) выбор знаковых систем и средств для кодирования и оформления информации в процессе коммуникации;
 - 4) публичная презентация и защита идеи, варианта изделия, выбранной технологии и др.;
 - 5) способность к коллективному решению творческих задач;
 - 6) способность объективно и доброжелательно оценивать идеи и художественные достоинства работ членов коллектива;
 - 7) способность прийти на помощь товарищу;
 - 8) способность бесконфликтного общения в коллективе.
- В физиолого-психологической сфере:
- 1) развитие моторики и координации движений рук при работе с ручными инструментами и приспособлениями;
 - 2) достижение необходимой точности движений и ритма при выполнении различных технологических операций;
 - 3) соблюдение требуемой величины усилия, прикладываемого к инструменту с учетом технологических требований;
 - 4) развитие глазомера;
 - 5) развитие осязания, вкуса, обоняния.

Календарный учебный график

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной итоговой аттестации
1	1	10.09.2023	31.05.2024	36	36	72	2 часа, суббота (1 группа 10:00-11:30, 2 группа 11:30-13:00)	11.05.2024

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

- Занятия проводятся в кабинете цифровых технологий кабинет 008 с использованием:
1. Компьютер персональный с установленным программным обеспечением.
 2. Ноутбук с программным обеспечением для работы с 3d принтером.
 3. 3d принтер.
 4. набор ручного и электрического инструмента.
 5. Сухие смеси и силиконы.
 6. Легкоплавкие металлы и воск.

Так же используются демонстрационная доска, технические средства обучения (интерактивная доска мультимедийные устройства), презентации и тематические учебные фильмы, технические карты, наглядно – демонстрационный материал.

Информационное обеспечение

1. Методические пособия:

- УЧЕБНО-МЕТОДУЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПОДГОТОВКИ КОНКУРСАНТОВ - ЮНИОРОВ ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРОТОТИПОВ» И ПОСОБИЕ ПОДГОТОВКИ КОНКУРСАНТОВ - ЮНИОРОВ ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРОТОТИПОВ» [Электронный ресурс]

2. Методические разработки занятий:

- Методическая разработка урока по учебному предмету специальная технология на тему «Основы работы с ЧПУ станками» Щепачев В.И., мастер п\о, ЧПТ

3. Специальная литература по всем разделам программы для работы педагога с детьми:

Ловыгин, А.А. Современный станок с ЧПУ и САД/САМ-система / А.А. Ловыгин, Л.В. Теверовский. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 279 с. 5. Кушнарв, Г.М. Числовое программное управление. Принципы, программирование и имитация: учебное пособие / Г.М. Кушнарв, С.Ф. Плаксин, Н.Н.

Кадровое обеспечение

Программа реализуется - педагогом дополнительного образования – Бурлаковым Павлом Алексеевичем

Формы аттестации и оценочные материалы

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

- Входная диагностика (сентябрь) – в форме собеседования – позволяет выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятиях данной программы.
- Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала.
- Итоговый контроль – проводится в конце года и позволяет оценить уровень результативности усвоения программы.

Форма проведения промежуточной аттестации: Промежуточная аттестация проводится в форме изготовления прототипа по всем правилам ЮниорПрофи

Периодическая проверка усвоения терминологии проводится в виде устных вопросов на занятиях.

По окончании курса учащиеся собирают электромонтажный стенд, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Методические материалы

Основная форма занятий: упражнения и выполнение групповых и индивидуальных практических работ.

При изучении нового материала используются словесные формы: лекция, эвристическая беседа, дискуссия.

При реализации личных проектов используются формы организации самостоятельной работы. Значительное место в организации образовательного процесса отводится практическому участию детей в соревнованиях, разнообразных мероприятиях по изготовлению прототипов.

Список литературы

список литературы, рекомендованный педагогам

«Технологии по работе с гипсом», «Энциклопедия Технологий и Методик" Патлах В.В. 1993-2007 гг

1. Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл. М.: Астрель, 2012.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика (металлообработка). М.: ИЦ Академия, 2008.
3. Занимательное черчение на уроках и внеклассных занятиях / авт.-сост. С.В. Титов – Волгоград: Учитель, 2007.
4. Технологии по работе с гипсом», «Энциклопедия Технологий и Методик" Патлах В.В. 1993-2007 гг. <http://www.patlah.ru/etm/etm-01/teh%20gips/rabota%20gips/rabota%20gips.htm>
5. Как сделать гипсовую форму для изготовления однотипных изделий. Фастунов С.В. <http://www.livemaster.ru/topic/11993-kak-sdelat-gipsovuyu-formu-dlya-izgotovleniya-odnotipnyh-izdelij>

список литературы, рекомендованной обучающимся

«Технологии по работе с гипсом», «Энциклопедия Технологий и Методик" Патлах В.В. 1993-2007 гг

1. Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл. М.: Астрель, 2012.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика (металлообработка). М.: ИЦ Академия, 2008.
3. Занимательное черчение на уроках и внеклассных занятиях / авт.-сост. С.В. Титов – Волгоград: Учитель, 2007.
4. Инженерная графика. Учебник/ Под ред. В.Г. Бурова и Н.Г. Иванцевской – Новосибирск: НГТУ, 2001. – 230 с.

список литературы, рекомендованной родителям

1. Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Астрель, 2012.
2. Степакова В.В. и др. Черчение: учеб.для общеобразоват. учреждений. М.: Просвещение, 2013.
3. Альгинатные слепочные массы. <http://www.lassoplast.ru/catalog/alginatnye-slepochnye-massy/>
4. Как изготовить 3D слепки ручек и ножек. <http://posobie.info/forum/viewtopic.php?t=41988>
5. Как сделать мыло своими руками. <http://mirsovetov.ru/a/housing/make-myself/soap-handmade.html>
6. Вакуум-формовочное оборудование, пневмоформовочное оборудование (термоформовочное оборудование). <http://www.vfmspb.ru/vakuumopis.htm>
Виды воска. Изготовление восковых моделей. <http://jtech.com.ua/article/view/id/341>

7. МК по изготовлению мастер-модели из литейного воска. Часть вторая. Литьё.
<http://www.livemaster.ru/topic/156215-mk-po-izgotovleniyu-master-modeli-iz-litejnogo-voska-chast-vtoraya-lite?msec=64>

**Календарно-тематический план
Дополнительной общеобразовательной программы
«Изготовление прототипов»
на 2021-2022 учебный год.**

№	Тема	Кол-во часов	Дата проведения	
			план	факт
Раздел 1				
1	Вводное занятие. Т.Б.	1		
2	«Знакомство с возможностями лаборатории прототипирования»	1		
3	Существующие чертежные САД программы.	1		
4	Назначение, сходства и отличия	1		
5	Программа КОМПАС, первые шаги – интерфейс.	1		
6	Основные понятия, простейшие построения.	1		
7	Формо - массы, виды, назначение.	1		
8	Создание чертежа плоских деталей	1		
9-10	Создание чертежа плоских деталей короба – матрицы.	2		
11	Гипс, его применение, виды, свойства, характеристики.	1		
12	Работа с гипсом.	1		
13	Изготовление деталей (стенки, днище), склейка короба.	1		
Раздел 2				
14	Создание и оформление чертежа по 3D сборке.	1		
15	Создание 3D объектов	1		
16	Копирование физических объектов, область применения.	1		
17	Технологии копирования физических объектов.	1		
18	Создание мастер – модели для копирования в программе КОМПАС.	1		
19	Альгинатные смеси, правила использования, назначение	1		
20	Изготовление мастер – моделей на 3D принтере или фрезерном станке с ЧПУ.	1		
21	Создание матрицы по мастер – модели из альгинатной смеси.	1		
22	Изготовление гипсовых копий физических объектов по матрицам.	1		
Раздел 3				
23-24	Оцифровка чертежей с бумажных носителей.	2		
25	Масштабирование чертежей.	1		
26	Изготовление 3D деталей и сборки.	1		
27	Теория создания криволинейных поверхностей из различных материалов.	1		
28-29	Изготовление пластиковых поверхностей по гипсовым формам технологией вакуумного формования.	2		

30	Образовательно-презентационные мероприятия	1		
Раздел 4				
31-32	Разработка станка для вакуумного формования.	2		
33-34	Создание 3D сборки станка.	2		
35-36	Создание сборочных чертежей по 3D сборке	2		
37-38	Способы тиражирования изделий.	2		
39	Применение двухкомпонентного силиконового компаунда при тиражировании	1		
40-41	Разработка силиконовой матрицы для литья полимеров	2		
42	Изготовление матриц из силикона для отливки изделий из пластичных материалов.	1		
Раздел 5				
43	Технологии мебельного производства, приспособления и оборудование.	1		
44	Разработка чертежей мебели для последующего изготовления деталей макетов.	1		
45	Замеры реальных объектов мебели	1		
46	Изготовление 3D моделей мебели по существующим образцам	1		
47	Изготовление деталей макетов мебели.	1		
48	Изготовление технических объектов из пластичных материалов	1		
49	Литье полимеров в силиконовые матрицы.	1		
50	Материалы, технология литья	1		
Раздел 6				
51-52	Технология литья металла по выплавляемым формам	2		
53-54	Изготовление восковых мастер – моделей вручную и с помощью 3d принтера	2		
55-56	Рассечение 3D объектов на слои для их последующего изготовления.	2		
57-58	Изготовление мастер - моделей для последующей отливки металла.	2		
Раздел 7				
59	Виды опок для литья металлов.	1		
60	Изготовление чертежа модели и опоки.	1		
61-62	Центробежное и вакуумное литье металла.	2		
63-64	Создание опоки для вакуумного литья	2		
65	Презентация (мастер-класс) «Оборудование для литья полимеров и металлов. Демонстрация технических объектов»	1		
Раздел 8				
66	Промышленное литье металлов.	1		
67	Муфельные печи. Режимы плавки металлов	1		
68	Изготовление металлических изделий.	1		
69	Отливка изделий в опоку.	1		
70	Создание презентаций к выбранным проектам по пройденным темам	1		

71	Заключительное занятие. Представление выполненных проектов.	1		
72	Промежуточная аттестация в форме защиты практической работы	1		

