

Пояснительная записка

В рамках реализации ФГОС основного общего образования в МАОУ СОШ п. Цементный, в части организации внеурочной деятельности, предполагается углубление и расширение приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определенных объема и сложности, в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, и профессионального развития обучающихся, удовлетворения их образовательных потребностей и интересов. Для достижения нового уровня образовательных результатов необходимо создание новой образовательной среды, основанной на использовании информационных и цифровых технологий. Технологическое образование является неотъемлемой частью общего образования, которое позволяет обучающимся применять на практике знания и освоить на практике навыки преобразующей деятельности, различные формы информационной и материальной культуры, а также создавать новые продукты и услуги.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Юный инженер» разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; приказа Министерства просвещения от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»; Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности, направленных письмом Минобрнауки от 18.08.2017 № 09-1672; Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства от 29.05.2015 № 996-р.

Современный мир диктует свои условия, пожалуй, главное – это использование современных технологий. Благодаря освоению курса внеурочной деятельности «Юный инженер» обучающиеся приобретут знания об устройстве и работе современных станков, начальные навыки проектирования, работы с другим сложным оборудованием, попадут в настоящую производственную среду, примут участие в реальном производственном процессе: от разработки изделия, через различные стадии изготовления – до выпуска готового образца. Учащиеся на практике познакомятся не только с азами механической обработки, но и напрямую смогут использовать в своей работе современные «сквозные CAD/CAM-технологии проектирования и изготовления деталей на станках с ЧПУ».

Программа направлена на подготовку подростков к самостоятельной жизни, на оказание помощи обучающемуся выбрать профессию с учётом индивидуальных особенностей, способностей и интересов, а также потребностей общества.

Реализация курса внеурочной деятельности «Юный инженер» способствует формированию представлений обучающихся о различных инженерных профессиях, о роли труда в жизни человека, развитию профессиональных интересов, склонностей, способностей к планированию учебной и профессиональной карьеры, качеств, важных для профессионального самоопределения.

Новизна курса внеурочной деятельности «Юный инженер» состоит в использовании современного оборудования, а именно, станков с ЧПУ, станков с системами Active Vision, 3D принтеров, профессиональных систем для 3D моделирования.

Программа курса педагогически целесообразна, так как обладает мощным воспитательным потенциалом и направлена на профессиональное просвещение и знакомство с инженерными профессиями, их общественной значимостью. Занятия представляют практический курс, предусматривающий введение в специфику технических профессий.

В программе курса предусматривается систематизация основ знаний о мире профессий с точки зрения целей и условий труда. Программа окажет содействие развитию профессиональной направленности интересов ребят и поможет создать условия для осознания школьниками своих интересов, способностей и общественных ценностей, связанных с выбором профессии и своего места в обществе. Занятия по данной по программе «Юный инженер» нацелены на развитие у подростков профессионального сознания; формирование личностного смысла выбора конкретной профессии; развитие умения работать на современном оборудовании, по современным методикам.

Основной целью изучения курса внеурочной деятельности «Юный инженер» является формирование технологической грамотности, глобальных компетенций, творческого мышления, необходимых для перехода к новым приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации.

Достижение цели обеспечивается решением следующих **задач**:

- овладение знаниями, умениями и опытом деятельности как необходимым компонентом общей культуры человека цифрового социума и актуальными для жизни в этом социуме технологиями;
- овладение трудовыми умениями и необходимыми технологическими знаниями по преобразованию материи, энергии и информации в соответствии с поставленными целями, исходя из экономических, социальных, экологических, эстетических критериев, а также критериев личной и общественной безопасности;
- формирование у обучающихся культуры проектной и исследовательской деятельности, готовности к предложению и осуществлению новых технологических решений;
- формирование у обучающихся навыка использования в трудовой деятельности цифровых инструментов и программных сервисов, а также когнитивных инструментов и технологий;
- развитие умений оценивать свои профессиональные интересы и склонности в плане подготовки к будущей профессиональной деятельности, владение методиками оценки своих профессиональных предпочтений.

Курс внеурочной деятельности «Юный инженер» для 8 класса рассчитан на 68 занятий, проводимых на базе кабинета труда (технологии) МАОУ СОШ п. Цементный с использованием оборудования образовательного комплекса «Детский завод». Курс позволит обучающимся приобрести базовые навыки в области инженерной графики, 3D-моделирования, познакомиться с принципами сквозного проектирования, 3D-прототипированием, литейными технологиями и легкоплавкими материалами.

Общее число часов, отведенное на изучение учебного курса – 136 часов: в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

Форма организации занятий – групповая.

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности «Юный инженер»

Личностные результаты:

проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки и технологии;

ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных;

освоение социальных норм и правил поведения, роли и формы социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;

осознание ценности науки как фундамента технологий;

развитие интереса к исследовательской деятельности, реализации на практике достижений науки;

осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасной работы с инструментами;

ориентация на трудовую деятельность, получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе;

готовность к активному участию в решении возникающих практических трудовых дел, задач технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность;

умение ориентироваться в мире современных профессий;

умение осознанно выбирать индивидуальную траекторию развития с учётом личных и общественных интересов, потребностей;

Метапредметные результаты

Познавательные УУД:

- устанавливать существенный признак классификации, основание для обобщения и сравнения;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении процессов, происходящих в техносфере;
- самостоятельно выбирать способ решения поставленной задачи, используя для этого необходимые материалы, инструменты и технологии;
- выявлять проблемы, связанные с ними цели, задачи деятельности;
- осуществлять планирование проектной деятельности;
- разрабатывать и реализовывать проектный замысел и оформлять его в форме «продукта»;
- осуществлять самооценку процесса и результата проектной деятельности, взаимооценку;
- формировать запросы к информационной системе с целью получения необходимой информации;
- оценивать полноту, достоверность и актуальность полученной информации;
- опытным путём изучать свойства различных материалов;
- овладевать навыками измерения величин с помощью измерительных инструментов, оценивать погрешность измерения, уметь осуществлять арифметические действия с приближёнными величинами;
- строить и оценивать модели объектов, явлений и процессов;

- уметь создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- прогнозировать поведение технической системы, в том числе с учётом синергетических эффектов;
- выбирать форму представления информации в зависимости от поставленной задачи;
- понимать различие между данными, информацией и знаниями;
- владеть начальными навыками работы с «большими данными»;
- владеть технологией трансформации данных в информацию, информации в знания.

Регулятивные УУД:

- уметь самостоятельно определять цели и планировать пути их достижения, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- делать выбор и брать ответственность за решение.
- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- объяснять причины достижения (не достижения) результатов преобразовательной деятельности;
- вносить необходимые коррективы в деятельность по решению задачи или по осуществлению проекта;
- оценивать соответствие результата цели и условиям и при необходимости корректировать цель и процесс её достижения.

Коммуникативные УУД:

- понимать и использовать преимущества командной работы при реализации учебного проекта;
- понимать необходимость выработки знаково-символических средств как необходимого условия успешной проектной деятельности;
- владеть навыками отстаивания своей точки зрения, используя при этом законы логики.

Предметные результаты

Обучающиеся научатся:

- организовывать рабочее место в соответствии с изучаемой технологией;
- соблюдать правила безопасного использования ручных и электрифицированных инструментов и оборудования;
- грамотно и осознанно выполнять технологические операции в соответствии с изучаемой технологией;
- самостоятельно создавать «плоские» чертежи в САПР;
- самостоятельно создавать несложные объемные 3D-модели в САПР;
- создавать G-code для ЧПУ при помощи САМ-программ;
- самостоятельно выстраивать алгоритм выполнения поставленной

задачи;

- последовательно, соблюдая все этапы, выполнять работу в команде, самостоятельно работать с оборудованием;
- освоить основы электронного черчения и эскизирования;
- выполнять работы на токарном и фрезерном станках с числовым программным управлением (далее – ЧПУ);
- освоить работу с отдельными элементами мехатронных систем;
- обобщать результаты своей работы, делать выводы и грамотно представлять итоги своей деятельности.

Обучающиеся приобретут навыки:

- работы на фрезерном станке с ЧПУ;
- работы на интерактивном токарном станке с системой визуализации «Active Vision»;
- работы на 3D-принтере;
- использования простейших литейных технологий.

Содержание курса внеурочной деятельности «Юный инженер»

Введение. Литейные технологии.

Цели и задачи изучения курса. Знакомство с элементами набора литейные технологии. Разбор элементов набора, техника безопасности при работе с двухкомпонентными веществами и электроприборами. Создание заливочных форм для заготовок различного типа. Использование двухкомпонентного силикона для создания формы заливки. Литье черновых заготовок для работы на станках с ЧПУ. Отливка заготовок для дальнейшего использования на станках с ЧПУ. Литье сложных изделий с внутренними отверстиями, отливка различных элементов из металла и пластика, использование песчаных форм для отливки заготовок, литье объемных форм.

CAD/CAM модули. Работа в конструкторской рабочей среде. Работа со станками с ЧПУ.

Подготовка токарной операции в среде CAD/CAM ADEM. Разработка простой модели, преобразование простой модели в управляющую программу для станка с ЧПУ, проверка методом симуляции правильности управляющей программы, принцип сквозного проектирования, использование общих баз. Технология изготовления деталей на токарном станке с ЧПУ. Установка заготовки, привязка к осям координат станка, настройка режимов, обработка детали. Технология изготовления деталей на фрезерном станке с ЧПУ. Установка заготовки, привязка к осям координат станка, настройка режимов, обработка детали.

3D-моделирование, прототипирование, макетирование

Модели и технологии. Виды и свойства, назначение моделей. Адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования. Визуальные модели. 3D-моделирование как технология создания визуальных моделей. Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид. Шар и многогранник. Цилиндр, призма, пирамида. Операции над примитивами. Поворот тел в пространстве. Масштабирование тел. Вычитание, пересечение и объединение геометрических тел. Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка. Компьютерные программы, осуществляющие рендеринг (рендеры). 3D-печать. Техника безопасности в 3D-печати. Характеристики материалов для 3D-принтера.

Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Создание макетов с помощью программных средств. Компоненты технологии макетирования: выполнение развёртки, сборка деталей макета. Разработка графической документации. Технология создания и исследования прототипов. Создание прототипа. Исследование прототипа. Перенос выявленных свойств прототипа на реальные объекты.

Тематическое планирование курса внеурочной деятельности «Юный инженер» 7 класс

Введение (1 час).

Знакомство с оборудованием, изучение техники безопасности.

Литейные технологии (15 часов)

Знакомство с элементами набора литейные технологии. Создание заливочных форм для заготовок различного типа. Литье черновых заготовок для работы на станках с ЧПУ. Литье заготовок из металла, отливка простейших изделий.

CAD/CAM модули, работа в конструкторской рабочей среде, работа со станками ЧПУ (24 часа)

Подготовка фрезерной операции в среде CAD/CAM ADEM. Технология изготовления деталей на фрезерном станке с ЧПУ. Технология изготовления деталей на фрезерном станке с ЧПУ. Технология изготовления деталей на токарном станке с ЧПУ.

3D-моделирование, прототипирование, макетирование (28 часов)

Модели и технологии. Визуальные модели. Создание макетов с помощью программных средств. Технология создания и исследования прототипов.

Календарно-тематическое планирование курса внеурочной деятельности «Юный инженер» 7 класс (2 часа в неделю, 68 часов)

№	Тема занятия	Теория	Практика работы с оборудованием	Формы проведения занятий
1.	Вводное занятие. Цели и задачи курса. Техника безопасности. Вводный инструктаж. Правила безопасного труда при работе с оборудованием. Знакомство с рабочими местами.	1		Обзорная лекция
2	Литейные технологии. Знакомство с элементами набора литейные технологии.	1	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
3	Создание заливочных форм для заготовок различного типа		5	Практикум
4	Литье заготовок из металла, отливка простейших изделий.		4	Практикум
5	Литье черновых заготовок для работы на станках с ЧПУ		4	Практикум

6	CAD/CAM модули, работа в конструкторской рабочей среде, работа со станками ЧПУ. Подготовка фрезерной операции в среде CAD/CAM ADEM	3	7	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
7	Технология изготовления деталей на фрезерном станке с ЧПУ		8	Практикум
8	Технология изготовления деталей на токарном станке с ЧПУ		6	Практикум
9	3D-моделирование, прототипирование, макетирование. Модели и технологии.	2	2	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
10	Визуальные модели		4	Практикум
11	Создание макетов с помощью программных средств		12	Практикум
12	Технология создания и исследования прототипов		8	Практикум
ИТОГО		7	61	

Тематическое планирование курса внеурочной деятельности «Юный инженер» 8 класс

Введение (1 час).

Знакомство с оборудованием, изучение техники безопасности.

Литейные технологии (15 часов)

Организация литейного производства. Создание заливочных форм для заготовок различного типа. Литье черновых заготовок для работы на станках с ЧПУ. Литье заготовок из металла, отливка сложных изделий. Отливка изделий с отверстиями. Отливка пустотелых изделий.

CAD/CAM модули, работа в конструкторской рабочей среде, работа со станками ЧПУ (24 часов)

Подготовка токарной операции в среде CAD/CAM ADEM. Технология изготовления деталей на токарном станке с ЧПУ. Технология изготовления деталей на фрезерном станке с ЧПУ. Организация мелкого производства изделий изготовленных на фрезерном и токарном станках с ЧПУ.

3D-моделирование, прототипирование, макетирование (28 часов)

Модели и технологии. Визуальные модели. Создание макетов с помощью программных средств. Технология создания и исследования прототипов. Печать модели на 3D принтере.

**Календарно-тематическое планирование курса внеурочной
деятельности «Юный инженер» 8 класс (2 часа в неделю, 68 часов)**

№	Тема занятия	Теория	Практика работы с оборудованием	Формы проведения занятий
1.	Вводное занятие. Цели и задачи курса. Техника безопасности. Вводный инструктаж. Правила безопасного труда при работе с оборудованием.	1		Обзорная лекция
2	Литейные технологии. Организация литейного производства.	1	2	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
3	Создание заливочных форм для заготовок различного типа		2	Практикум
4	Литье заготовок из металла, отливка сложных изделий.		4	Практикум
5	Литье черновых заготовок для работы на станках с ЧПУ		2	Практикум
	Отливка изделий с отверстиями.		2	Практикум
	Отливка пустотелых изделий.		3	Практикум
6	CAD/CAM модули, работа в конструкторской рабочей среде, работа со станками ЧПУ. Подготовка фрезерной операции в среде CAD/CAM ADEM. Углубленное изучение интерфейса программы.	3	7	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
	Организация мелкого производства изделий изготовленных на фрезерном и токарном станках с ЧПУ.		4	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
7	Технология изготовления деталей на фрезерном станке с ЧПУ. Особенности написания G-кода для фрезерного станка с ЧПУ.		8	Практикум
8	Технология изготовления деталей на токарном станке с ЧПУ Особенности написания G-кода для токарного станка с ЧПУ.		6	Практикум
9	3D-моделирование, прототипирование, макетирование. Модели и технологии. Печать модели на 3D принтере.	2	2	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум

10	Визуальные модели. Создание визуальной модели изделия для мини завода.		4	Практикум
11	Создание макетов с помощью программных средств. Создание макета изделия для мини завода.		8	Практикум
12	Технология создания и исследования прототипов. Прототип изделия выпускаемом на мини заводе.		5	Практикум
	Печать модели на 3D принтере.		2	Практикум
ИТОГО		7	61	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Всего часов	Форма проведения
1.	Технология построения трехмерных моделей в САПР. Современные компетенции, востребованные в сфере компьютерной графики и черчения, востребованные на рынке труда: рендер-артист (визуализатор), дизайнер и другие	1	Обзорная лекция
2.	Модели и моделирование в САПР. Практическая работа «Создание трехмерной модели в САПР»	1	Практикум
3.	Модели и моделирование в САПР. Практическая работа «Создание трехмерной модели в САПР»	1	Практикум
4.	Построение чертежа в САПР	1	Практикум
5.	Построение чертежа в САПР	1	Практикум
6.	Практическая работа «Построение чертежа на основе трехмерной модели»	1	Практикум
7.	Практическая работа «Построение чертежа на основе трехмерной модели»	1	Практикум
8.	Прототипирование. Сферы применения. Практическая работа «Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей»	1	Практикум
9.	Практическая работа «Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей»	1	Практикум
10.	Технологии создания визуальных моделей. Практическая работа «Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей»	1	Практикум
11.	Технологии создания визуальных моделей. Практическая работа «Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей»	1	Практикум

12.	Виды прототипов. Технология 3D-печати	1	Практикум
13.	Виды прототипов. Технология 3D-печати	1	Практикум
14.	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору))»: обоснование проекта, анализ ресурсов	1	Практикум
15.	Классификация 3D-принтеров. Подготовка 3D-принтера к работе	1	Практикум
16.	3D-принтер, устройство, использование для создания прототипов. Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору))»: выполнение проекта	1	Практикум
17.	Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Основные ошибки в настройках слайсера	1	Практикум
18.	Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Основные ошибки в настройках слайсера	1	Практикум
19.	Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Основные ошибки в настройках слайсера	1	Практикум
20.	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору))»: выполнение проекта	1	Практикум
21.	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору))»: выполнение проекта	1	Практикум
22.	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору))»: выполнение проекта	1	Практикум
23.	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору))»: подготовка к защите	1	Практикум
24.	Контроль качества и постобработка распечатанных деталей	1	Практикум
25.	Подготовка проекта «Прототип изделия из пластмассы» к защите	1	Практикум
26.	Подготовка проекта «Прототип изделия из пластмассы» к защите. Профессии, связанные с 3D-печатью, прототипированием: специалист в области аддитивных технологий оператор 3D-печати, инженер 3D-печати и др.	1	Практикум
27.	Работа в полном цикле от проектирования до получения модели.	1	Практикум
28.	Работа в полном цикле от проектирования до получения модели.	1	Практикум
29.	Знакомство с элементами набора литейные	1	Фронтальная и

	технологии. Разбор элементов набора, техника безопасности при работе с двухкомпонентными веществами и электроприборами.		индивидуальная работа с учащимися. Практикум
30.	Создание заливочных форм для заготовок различного типа.	1	Практикум
31.	Создание заливочных форм для заготовок различного типа.	1	Практикум
32.	Создание заливочных форм для заготовок различного типа.	1	Практикум
33.	Использование двухкомпонентного силикона для создания формы заливки.	1	Практикум
34.	Использование двухкомпонентного силикона для создания формы заливки.	1	Практикум
35.	Литье черновых заготовок для работы на станках с ЧПУ.	1	Практикум
36.	Литье черновых заготовок для работы на станках с ЧПУ.	1	Практикум
37.	Литье черновых заготовок для работы на станках с ЧПУ. Отливка заготовок для дальнейшего использования на станках с ЧПУ.	1	Практикум
38.	Отливка заготовок для дальнейшего использования на станках с ЧПУ.	1	Практикум
39.	Отливка заготовок для дальнейшего использования на станках с ЧПУ.	1	Практикум
40.	Анализ и внесение корректировки в процесс отливки заготовок для дальнейшего использования на станках с ЧПУ.	1	Практикум
41.	Анализ и внесение корректировки в процесс отливки заготовок для дальнейшего использования на станках с ЧПУ.	1	Практикум
42.	Работа в полном цикле от проектирования до получения модели.	1	Практикум
43.	Работа в полном цикле от проектирования до получения модели.	1	Практикум
44.	Работа в полном цикле от проектирования до получения модели.	1	Практикум
45.	Подготовка токарной операции в среде CAD/CAM ADEM.	1	Практикум
46.	Подготовка токарной операции в среде CAD/CAM ADEM.	1	Практикум
47.	Разработка простой модели, преобразование простой модели в управляющую программу для станка с ЧПУ.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с

			учащимися. Практикум
48.	Проверка методом симуляции правильности управляющей программы.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
49.	Принцип сквозного проектирования, использование общих баз.	1	Практикум
50.	Принцип сквозного проектирования, использование общих баз.	1	Практикум
51.	Технология изготовления деталей на токарном станке с ЧПУ. Установка заготовки, привязка к осям координат станка, настройка режимов, обработка детали.	1	Практикум
52.	Установка заготовки, привязка к осям координат станка, настройка режимов, обработка детали.	1	Практикум
53.	Установка заготовки, привязка к осям координат станка, настройка режимов, обработка детали.	1	Практикум
54.	Установка заготовки, привязка к осям координат станка, настройка режимов, обработка детали.	1	Практикум
55.	Установка заготовки, привязка к осям координат станка, настройка режимов, обработка детали.	1	Практикум
56.	Установка заготовки, привязка к осям координат станка, настройка режимов, обработка детали.	1	Практикум
57.	Установка заготовки, привязка к осям координат станка, настройка режимов, обработка детали.	1	Практикум
58.	Установка заготовки, привязка к осям координат станка, настройка режимов, обработка детали.	1	Практикум
59.	Практика по пройденным направлениям по выбору (3D-моделирование, прототипирование, 3D-печать, литейные технологии, CAD/CAM модули, работа в конструкторской рабочей среде, работа со станками с ЧПУ.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
60.	Практика по пройденным направлениям по выбору (3D-моделирование, прототипирование, 3D-печать, литейные технологии, CAD/CAM модули, работа в конструкторской рабочей среде, работа со станками с ЧПУ.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
61.	Практика по пройденным направлениям по выбору (3D-моделирование, прототипирование, 3D-печать, литейные технологии, CAD/CAM модули, работа в конструкторской рабочей среде, работа со станками с ЧПУ.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
62.	Практика по пройденным направлениям по выбору (3D-моделирование, прототипирование, 3D-печать,	1	Фронтальная и индивидуальная

	литейные технологии, CAD/CAM модули, работа в конструкторской рабочей среде, работа со станками с ЧПУ.		работа с учащимися. Практикум
63.	Написание программы для обработки простейшей детали «Опора»	1	Практикум
64.	Написание программы для обработки простейшей детали «Опора»	1	Практикум
65.	Изготовление простейшей детали «Опора»	1	Практикум
66.	Изготовление простейшей детали «Опора»	1	Практикум
67.	Заключительные занятия. Практика по пройденным направлениям по выбору (3D-моделирование, прототипирование, 3D-печать, литейные технологии, CAD/CAM модули, работа в конструкторской рабочей среде, работа со станками с ЧПУ.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
68.	Заключительные занятия. Практика по пройденным направлениям по выбору (3D-моделирование, прототипирование, 3D-печать, литейные технологии, CAD/CAM модули, работа в конструкторской рабочей среде, работа со станками с ЧПУ.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Всего часов	Форма проведения
1.	Вводное занятие. Цели и задачи курса. Техника безопасности. Вводный инструктаж. Правила безопасного труда при работе с оборудованием.	1	Обзорная лекция
2.	Подготовка фрезерной операции в среде CAD/CAM ADEM. Углубленное изучение интерфейса программы. Технология построения трехмерных моделей в САПР.. Практическая работа «Создание трехмерной модели в САПР»	1	Практикум
3.	Модели и моделирование в САПР. Практическая работа «Создание трехмерной модели в САПР»	1	Практикум
4.	Построение чертежа в САПР. Написание G-кода для фрезерной обработки	1	Практикум
5.	Построение чертежа в САПР. Написание G-кода для фрезерной обработки	1	Практикум
6.	Практическая работа «Построение чертежа на основе трехмерной модели»	1	Практикум

7.	Практическая работа «Построение чертежа на основе трехмерной модели» по координатам	1	Практикум
8.	Прототипирование. Практическая работа «печать 3D-моделей цилиндрической формы»	1	Практикум
9.	Практическая работа «печать 3D-моделей цилиндрической формы»	1	Практикум
10.	Практическая работа «печать 3D-моделей цилиндрической формы»	1	Практикум
11.	Практическая работа «печать 3D-моделей цилиндрической формы»	1	Практикум
12.	Виды прототипов. Технология 3D-печати изделий со сложной формой. Понятие - «поддержки»	1	Практикум
13.	Виды прототипов. Технология 3D-печати изделий со сложной формой. Понятие - «поддержки»	1	Практикум
14.	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы цилиндрической формы с отверстием	1	Практикум
15.	Подготовка 3D-принтера к работе. Обязательные условия для корректной печати изделия.	1	Практикум
16.	Создание макетов с помощью программных средств. Создание макета изделия для мини завода.	1	Практикум
17.	Создание макетов с помощью программных средств. Создание макета изделия для мини завода.	1	Практикум
18.	Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Основные ошибки в настройках слайсера	1	Практикум
19.	Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Основные ошибки в настройках слайсера	1	Практикум
20.	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы цилиндрической формы. Выполнение проекта	1	Практикум
21.	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы цилиндрической формы. Выполнение проекта	1	Практикум
22.	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы цилиндрической формы. Выполнение проекта	1	Практикум
23.	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы цилиндрической формы. Выполнение проекта, подготовка к защите	1	Практикум
24.	Контроль качества и постобработка распечатанных деталей	1	Практикум
25.	Подготовка проекта «Прототип изделия из пластмассы» к защите	1	Практикум
26.	Технология создания и исследования прототипов. Прототип изделия выпускаем на мини заводе.	1	Практикум

27.	Работа в полном цикле от проектирования до получения модели.	1	Практикум
28.	Работа в полном цикле от проектирования до получения модели.	1	Практикум
29.	Литейные технологии. Организация литейного производства.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
30.	Создание заливочных форм для заготовок различного типа. Организация литейного производства.	1	Практикум
31.	Литье заготовок из металла, отливка сложных изделий.	1	Практикум
32.	Создание заливочных форм для заготовок различного типа. Литье заготовок из металла, отливка сложных изделий.	1	Практикум
33.	Отливка изделий с отверстиями.	1	Практикум
34.	Отливка изделий с отверстиями.	1	Практикум
35.	Литье черновых заготовок для работы на станках с ЧПУ.	1	Практикум
36.	Литье черновых заготовок для работы на станках с ЧПУ.	1	Практикум
37.	Отливка пустотелых изделий.	1	Практикум
38.	Отливка заготовок для дальнейшего использования на станках с ЧПУ. Отливка пустотелых изделий.	1	Практикум
39.	Отливка заготовок для дальнейшего использования на станках с ЧПУ. Отливка пустотелых изделий.	1	Практикум
40.	Анализ и внесение корректировки в процесс отливки заготовок для дальнейшего использования на станках с ЧПУ.	1	Практикум
41.	Анализ и внесение корректировки в процесс отливки заготовок для дальнейшего использования на станках с ЧПУ. Литье детали сложной формы	1	Практикум
42.	Работа в полном цикле от проектирования до получения модели.	1	Практикум
43.	Работа в полном цикле от проектирования до получения модели.	1	Практикум
44.	Работа в полном цикле от проектирования до получения модели.	1	Практикум
45.	Подготовка токарной операции в среде CAD/CAM ADEM. Написание G- кода для детали с отверстием, изготовленной литьем.	1	Практикум

46.	Подготовка токарной операции в среде CAD/CAM ADEM. Написание G- кода для детали с отверстием, изготовленной литьем.	1	Практикум
47.	Разработка сложной модели, преобразование сложной модели в управляющую программу для станка с ЧПУ.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
48.	Разработка сложной модели, преобразование сложной модели в управляющую программу для станка с ЧПУ со сменой инструмента.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
49.	Разработка сложной модели, преобразование сложной модели в управляющую программу для станка с ЧПУ со сменой инструмента.	1	Практикум
50.	Разработка сложной модели, преобразование сложной модели в управляющую программу для станка с ЧПУ со сменой инструмента.	1	Практикум
51.	Технология изготовления деталей на фрезерном станке с ЧПУ. Установка заготовки, привязка к осям координат станка, настройка режимов, обработка детали. Смена обрабатывающего инструмента.	1	Практикум
52.	Практическая работа «Написание программы обработки на фрезерном станке с ЧПУ»	1	Практикум
53.	Практическая работа «Написание программы обработки на фрезерном станке с ЧПУ»	1	Практикум
54.	Практическая работа «Написание программы обработки на фрезерном станке с ЧПУ»	1	Практикум
55.	Практическая работа «Написание программы обработки на фрезерном станке с ЧПУ»	1	Практикум
56.	Организация мелкого производства изделий, изготовленных на фрезерном и токарном станках с ЧПУ.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
57.	Организация мелкого производства изделий, изготовленных на фрезерном и токарном станках с ЧПУ.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
58.	Организация мелкого производства изделий, изготовленных на фрезерном и токарном станках с ЧПУ.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися.

			Практикум
59.	Организация мелкого производства изделий, изготовленных на фрезерном и токарном станках с ЧПУ.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
60.	Технология изготовления деталей на токарном станке с ЧПУ. Особенности написания G-кода для токарного станка с ЧПУ.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
61.	Технология изготовления деталей на токарном станке с ЧПУ. Особенности написания G-кода для токарного станка с ЧПУ.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
62.	Технология изготовления деталей на токарном станке с ЧПУ. Особенности написания G-кода для токарного станка с ЧПУ.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
63.	Технология изготовления деталей на токарном станке с ЧПУ. Особенности написания G-кода для токарного станка с ЧПУ.	1	Практикум
64.	Технология изготовления деталей на токарном станке с ЧПУ. Особенности написания G-кода для токарного станка с ЧПУ.	1	Практикум
65.	Технология изготовления деталей на токарном станке с ЧПУ. Особенности написания G-кода для токарного станка с ЧПУ.	1	Практикум
66.	Апробация полного цикла работы мини завода.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
67.	Заключительные занятия. Апробация полного цикла работы мини завода.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
68.	Заключительные занятия. Запуск полного цикла работы мини завода.	1	Фронтальная и индивидуальная работа с учащимися. Практикум
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	

Формы контроля и оценочные материалы.

- Индивидуальная проверка знаний и умений при запуске полного цикла работы мини завода и отдельных его составляющих
- Защита группового проекта «Мини завод»

Список литературы

"Библиотека" федерального образовательного портала "Российское образование" (<http://www.edu.ru/>) :

- [Селезнев В.А., Дмитrochenко С.А. Компьютерная графика 2-е издание. Учебник и практикум.](#)
- Колошкина И.Е.. Учебник для получения базовых знаний и умений пользованием системой ADEM CAD/CAM/CAPP <https://urait.ru/bcode/510043> (Учебник предназначен для начального освоения компьютерной графики и 3D-моделирования в конструкторском модуле CAD программы ADEM CAD/CAM/CAPP и предполагает изучение этой программы при создании технического рисунка.)
- Колошкина И.Е. [Основы программирования для станков с ЧПУ в САМ-системе](#)

Библиотека ADEM:

[Учебные материалы](#)

[Архив учебных материалов](#)

[Методика ускоренного освоения ADEM 9.1 \("Быстрый старт"\)](#)

[Токарная обработка по 2D-модели ADEM CAM 9.1 \(файл Pulia.adm\)](#)

[Токарная обработка по 2D-модели ADEM CAM 9.1 \(pdf\)](#)

[Учебный фильм по ADEM CAM 8.0](#)

[Токарная обработка по 3D-модели ADEM CAM 9.1 \(Видео\)](#)

[Токарная обработка по 3D-модели ADEM CAM 9.1 \(pdf\)](#)

[Второй фильм к Методике ускоренного освоения ADEM 8.0](#)

[Пример обработки медали ADEM 8.0](#)

[Руководство — модуль CAM 8.0](#)

[Демонстрация сквозного процесса проектирования ADEM 8.0 и изготовления](#)

[Руководство — раскладка клавиатуры](#)

[Руководство — модуль NCVerify](#)

[Конвертер DXF для КОМПАС](#)

[Конвертер ADM->DXF \(для версий 8.2 и 9.0\)](#)

[Описание основных материалов ADEM](#)

[Инструкция по выполнению экспорта технологического процесса в xml из ADEM CAPP](#)

[Инструкция по работе с технологическим паспортом в ADEM CAPP](#)

[Шаблоны параметров пользователя для технологических переходов и команд](#)

[Токарная обработка в ADEM CAM 9.05](#)

[ADEM CAM/GPP. Команды пользователя.](#)

[ADEM CAM-Expert. 2015](#)

[ADEM CAM. Обработка по плоским контурам](#)

[Токарная обработка по 3D-модели ADEM CAM 9.1 \(Файл Ruchka.adm\)](#)

[Токарная обработка по 2D-модели ADEM CAM 9.1 \(Видео\)](#)

[Комплексная обработка по 3D-модели ADEM CAM 9.1 \(pdf, деталь - Дренчер.adm \)](#)

[Комплексная обработка по 3D-модели ADEM CAM 9.1 \(Видео\)](#)

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 151325621799860972593249704829105498913750279409

Владелец Арапова Ольга Владимировна

Действителен с 28.03.2025 по 28.03.2026