

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

по профессии «Оператор станков
с программным управлением»

с учётом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции
«Многоосевая обработка
на станках с ЧПУ»



а к а
д е
м и я

2018 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮД-
ЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(СФ БАШГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор СФ БашГУ

_____ А.А. Ковальский

м.п.

« _____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
преподавателей (мастеров производственного обучения)
«Практика и методика подготовки кадров по профессии (специальности) «Оператор стан-
ков с числовым программным управлением» с учётом стандарта Ворлдскиллс Россия по
компетенции «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ»

Ф.И.О. слушателя _____

Ф.И.О. руководителя курсов Мунасыпов И.М.

Ф.И.О. преподавателя(ей) Галиакберов Р.М., Широкова С.Ю.

Стерлитамак 2018

Содержание

1.	Общие положения	3
2.	Модуль 1. Ознакомление с WSI и Ворлдскиллс Россия	5
3.	Модуль 2. Современные технологии в профессиональной сфере деятельности по компетенции «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ»	6
4.	Модуль 3. Содержание профессиональных модулей основной профессиональной образовательной программы и методика преподавания профессиональных модулей с учетом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ»	14
5.	Модуль 4. Организация и проведение демонстрационного Экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия. Оценка квалификации студента (выпускника) в ходе демонстрационного экзамена	29

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Стандарты WorldSkills International показывают лучшую мировую практику применения современных технологий, знаний и навыков, точно указывая все необходимые компетенции специалистов, в том числе в связке с окружающими условиями труда в каждой конкретной профессии.

Рабочая тетрадь является вспомогательным дидактическим инструментом освоения программы, а также планирующим и отчетным документом педагогического работника организации, осуществляющей образовательную деятельность по основным программам профессионального обучения, образовательным программам среднего профессионального образования и дополнительным профессиональным программам.

Разделы рабочей тетради заполняются в ходе освоения программы рукописным способом по прилагаемым формам в соответствии с указаниями этих разделов.

Ведение рабочей тетради контролируется и оценивается руководителем курсов. Полностью оформленная рабочая тетрадь входит в состав документов для итоговой аттестации, подтверждающих успешное прохождение повышения квалификации и выполнение видов работ, предусмотренных программой.

В процессе освоения программы предусмотрен текущий контроль достижения стажерами результатов. Он проводится по накопительному принципу и считается пройденным при условии выполнения всех заданий, предусмотренных рабочей тетрадью. Стажеры, успешно справившиеся со всеми заданиями в рабочей тетради, допускаются к итоговой аттестации.

Основным показателем оценки результатов подготовки является положительное экспертное заключение аттестационной комиссии, преподавателя(ей) и руководителя курсов на процесс (процессы) и продукт (продукты) деятельности слушателя.

Успешное выполнение заданий рабочей тетради является обязательным условием допуска обучающегося к итоговой аттестации в целом по программе повышения квалификации.

ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ

Целью повышения квалификации является формирование у педагогических работников компетенций, актуальных для выполнения профессиональной деятельности по профессии «Оператор станков с числовым программным управлением» с учётом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ».

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В процессе прохождения повышения квалификации обучающиеся заполняют рабочую тетрадь, в которой представлены теоретические и практические задания по разделам. Ведение рабочей тетради контролируется и оценивается руководителем курсов повышения квалификации, который дает заключение («зачтено / не зачтено») о прохождении промежуточной аттестации по каждому виду учебных работ (теоретические занятия, практические занятия, практика) в рамках каждого раздела модуля.

Промежуточная аттестация проводится по накопительному принципу и считается пройденной при условии выполнения всех заданий, предусмотренных рабочей тетрадью, выполнения всех видов работ на практике.

Оценка знаний осуществляется в процессе освоения разделов модуля при помощи ответов на вопросы в рабочей тетради. Оценка отдельных умений также осуществляется на этапах текущего контроля с использованием практических заданий в рабочей тетради. Предусмотрено выполнение аудиторных практических заданий, требующих оформления отчета по вариантам. Демонстрационный экзамен проводится для демонстрации и оценки квалификации в данной компетенции.

Слушатели должны будут изготавливать на вертикальном фрезерном станке металлические детали для различных практических целей. Слушателю отводится 180 минут. Практическое задание необходимо выполнить, используя оборудование и программное

обеспечение, известное во всем мире Siemens для контроллера ЧПУ и для программирования.

Программирование выполняется на САМ-системе NX компании Siemens или на стойке ЧПУ Sinumerik 840D sl.

Слушатели должны самостоятельно выбрать и закрепить режущие инструменты на станке.

Программа оптимизируется и корректируется участником самостоятельно.

Теоретические знания необходимы, но они не подвергаются явной проверке

В результате освоения программы педагогические работники будут

иметь практический опыт:

выбора и подготовки к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках с ЧПУ в соответствии с полученной конструкторско-технологической документацией;

наладки обслуживаемых станков с ЧПУ;

обработки деталей с пульта управления по квалитетам;

проведения контроля готовой детали;

уметь:

определять режимы резания по справочнику и паспорту станка;

выполнять установку нулевых точек (вылетов) для всех режущих инструментов и детали;

выполнять контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировку;

вносить необходимые корректировки в режимы резания;

проверять качество деталей в процессе обработки;

знать:

назначение и правила применения режущего инструмента;

правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;

принцип базирования деталей и заготовок;

Модуль 1.

Ознакомление с WSI и Ворлдскиллс Россия. Стандарт компетенции WSSS (Многоосевая обработка на станках с ЧПУ) (конкурсное задание, техническое описание, инфраструктурный лист, схема и оборудование рабочих мест, требования к технике безопасности, критерии оценивания, кодекс этики, основные термины)

Материалы модуля 1.

Ссылка: <https://yadi.sk/i/FBvPffvgyugvDQ>

Задание № 1.1

Ссылка: <https://yadi.sk/i/wr0aA2QnWqyHhQ>

- Опишите историю, современное состояние и перспективы развития движения WSI и Ворлдскиллс Россия («Молодые профессионалы»);

Ссылки: <https://yadi.sk/i/bRb4Ga9FLDLIZw>
<https://yadi.sk/i/ePOjGPwv4xvGVQ>
https://yadi.sk/i/Mdtw_fd93t7n9A

Подготовка и проведение чемпионата по компетенции «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ»:



- Дайте краткую характеристику, следующим документам: конкурсное задание; техническое описание; инфраструктурный лист; схема и оборудование рабочих мест; требования к технике безопасности.

Модуль 2.

Современные технологии в профессиональной сфере деятельности по компетенции «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ»

Задание № 2.1

Дайте ответы на вопросы теста (отметьте галочкой правильные ответы):

Какие активности являются ядром движения WS?

1. Тренинги профмастерства
2. Чемпионаты профмастерства
3. Издание учебной литературы по компетенциям

Какие из указанных стандартов относятся к стандартам WS?

1. Стандарты для материалов и оборудования для чемпионатов WS
2. Стандарты оформления конкурсной документации WS
3. Стандарты индивидуализации бренда WS

Что входит в стандарты проведения чемпионатов?

1. Правила судейства
2. Функционал (процедуры) дней чемпионата
3. Требования к участникам и экспертам

Что такое hard skills?

1. Навыки, которые необходимы для создания продукта труда
2. Навыки которые оцениваются наибольшим количеством баллов
3. Навыки, которые наиболее трудны для освоения

Что такое компетенция в терминах WS Россия?

1. Это уровень профессиональных навыков конкурсанта.
2. Это набор знаний и навыков в определенной профессиональной области
3. Это название площадки на чемпионате

Какие из перечисленных мероприятий обладают признаками «чемпионата по стандартам ВСП»?

1. Корпоративный чемпионат
2. Демонстрационный экзамен
3. Отборочный тур перед национальным чемпионатом

Кто такой «эксперт-компатриот»?

1. Эксперт, представляющий интересы своего участника на чемпионате
2. Эксперт, задействованный в судействе
3. Эксперт, выступающий на международном чемпионате

В каких областях эксперт должен быть компетентен?

1. В правилах судейства
2. В компетенции, которую он представляет
3. В стандартах подготовки и проведения чемпионата

На сколько блоков делятся все компетенции WS

1. 5
2. 8
3. 6

В какой ветке чемпионатных мероприятий расположен национальный финал России?

1. Вузы
2. СПО
3. Предприятия

Паспорт компетенций (Skills Passport)-это...

1. Диплом государственного образца
2. Документ, подтверждающий уровень владения компетенцией по стандартам WSR
3. Лист заполнения во время демонстрационного экзамена

Задачи менеджера компетенции включают в себя...

1. Трансфер лучших практик и развитие компетенции в стране
2. Рост экспертного сообщества как качественный, так и количественный
3. Отвечать за результаты на международных чемпионатах

Демонстрационный экзамен по стандартам WS – это...

1. Форма оценки профессиональных навыков
2. Повышение профессионального уровня преподавателей
3. Определение уровня владения теоретическими знаниями

Демонстрационный экзамен проводится по оценочным документам и заданиям на основе

1. Комплекты оценочной документации по компетенциям
2. Worldskills Standards Specification (WSSS)
3. Методика организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Worldskills

Центр проведения демонстрационного экзамена по стандартам Worldskills – это...

1. Компания партнер Worldskills Russia с материально-технической базой
2. Площадка для проведения демонстрационного экзамена с материально-техническим оснащением, которое соответствует требованиям Союза
3. Все учреждения СПО

Длительность выполнения промежуточного комплекта заданий

1. От 2 до 8 часов
2. От 8 до 16 часов
3. От 8 до 14 часов

Что зафиксирована в Паспорте компетенций (Skills Passport)

1. Персональные данные участника
2. Образовательная организация
3. Центр проведения демонстрационного экзамена
4. Лучший балл в мировой практике по данной компетенции
5. Профессия, специальность

Тема 2.1 Получить практические навыки по созданию 3D моделей с использованием команды «смещение» и функций: «поворот рабочей плоскости», «смещение рабочей плоскости».

Перед началом работы, ознакомьтесь с «горячими» клавишами системы.

«С» - привязка курсора к характерным точкам чертежа;

«L» - построение вспомогательных прямых под заданным углом;

«D» - задание шага курсора;

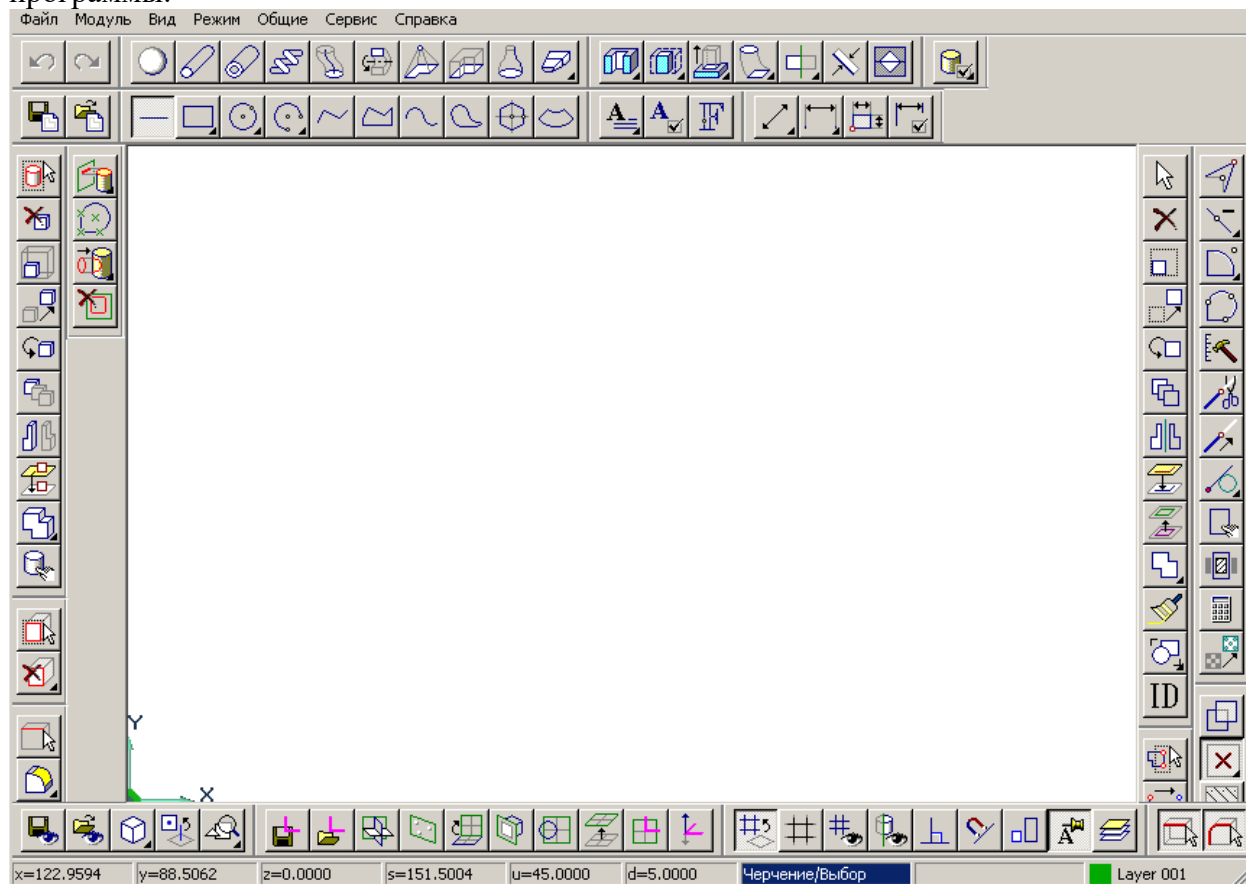
«Tab» - переключение между слоями;

«Ctrl+Q» - перемещение центра экрана в точку расположения курсора;

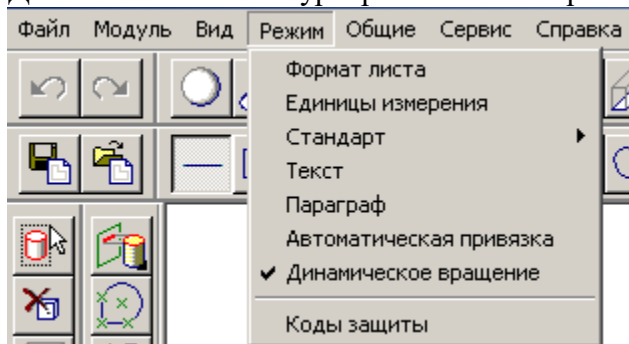
«Shift+левая клавиша мыши» - вращение изображения;

«Ctrl+левая клавиша мыши» - перемещение изображения в плоскости экрана.

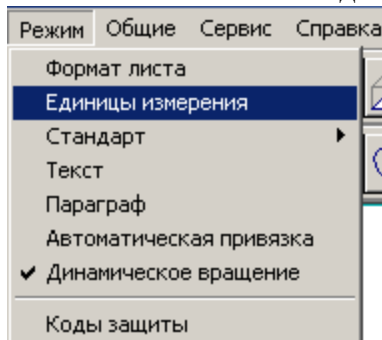
1. Откройте программу «ADEM». Для этого кликните курсором по значку на рабочем столе компьютера. Откроется окно программы.



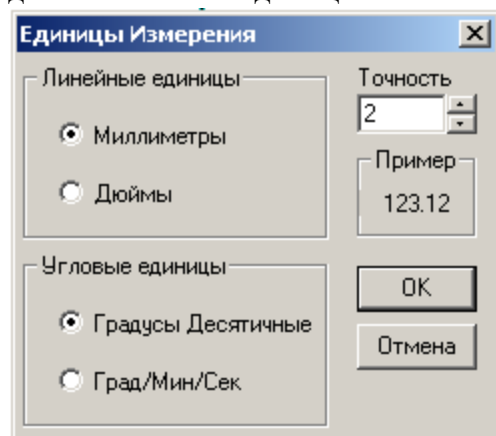
2. Настройте систему на стандарты РФ (единицы измерения – мм, градусы – десятичные, стандарт ЕСКД Машиностроение, формат листа – А4 с прорисовкой границы формата). Для этого кликните курсором по кнопке режим в главном меню.



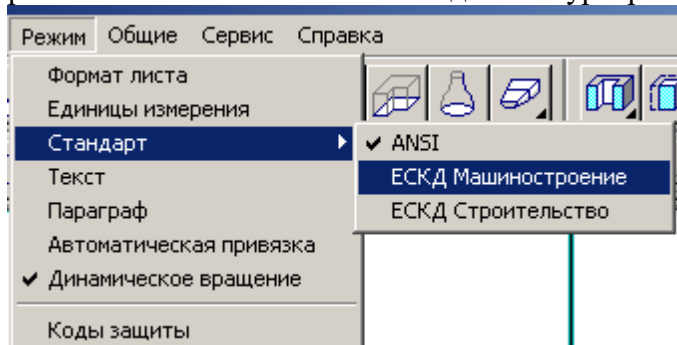
В контекстном меню выделите курсором строку единицы измерения



и щёлкните левой клавишей мыши. В диалоговом окне в разделе «Линейные единицы» поставьте флажок

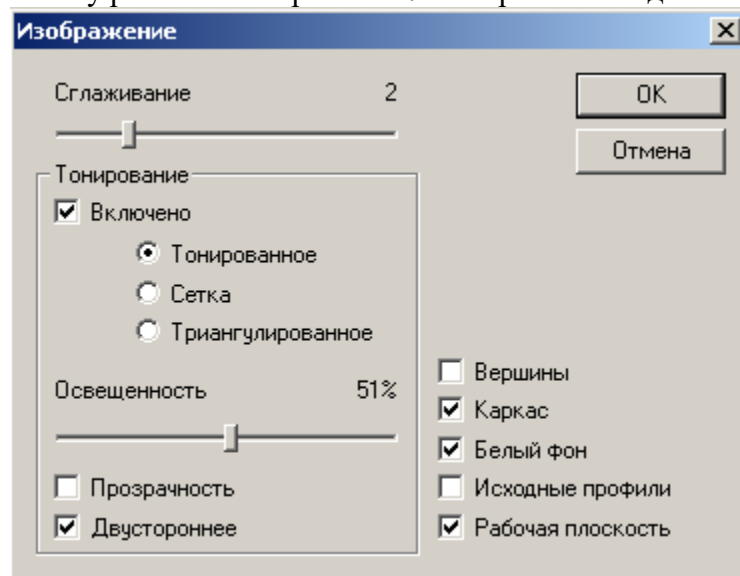


в строке «Миллиметры», в разделе «Угловые единицы» поставьте флажок в строке «Градусы Десятичные», в окошке «Точность» поставьте 2. Эта цифра определяет количество знаков после запятой, которые будут указываться при измерениях. В контекстном меню выделите курсором **стандарт**

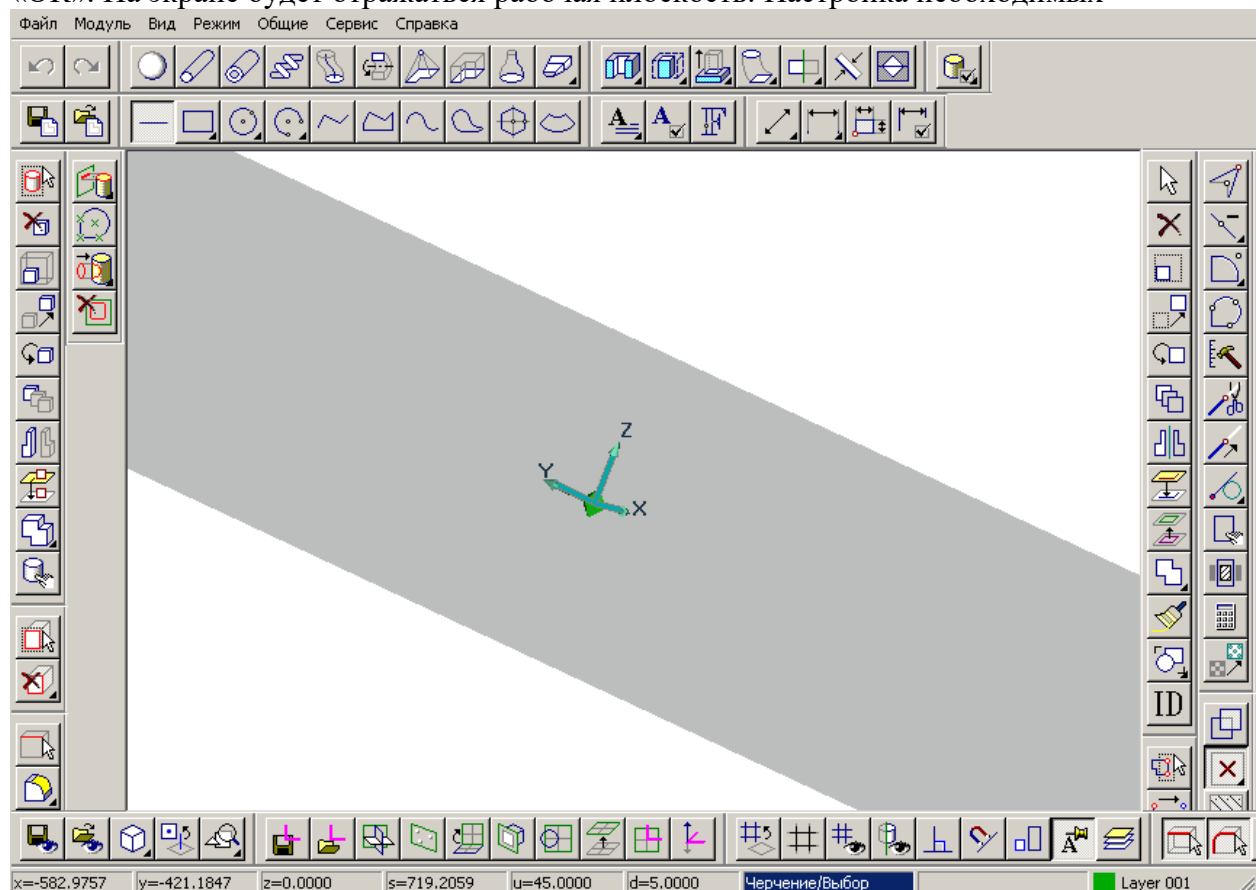


рабочая плоскость. Нажмите «ОК». На экране будет отражаться рабочая плоскость. В открывшемся окне выделите курсором

ЕСКД Машиностроение и щёлкните левой клавишей мыши. Кликните курсором по значку режимы отображения. В открывшемся диалоговом окне поставьте флажок в строке



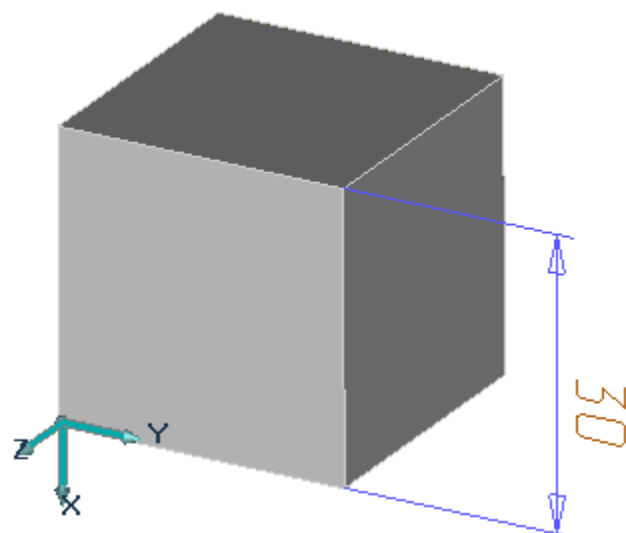
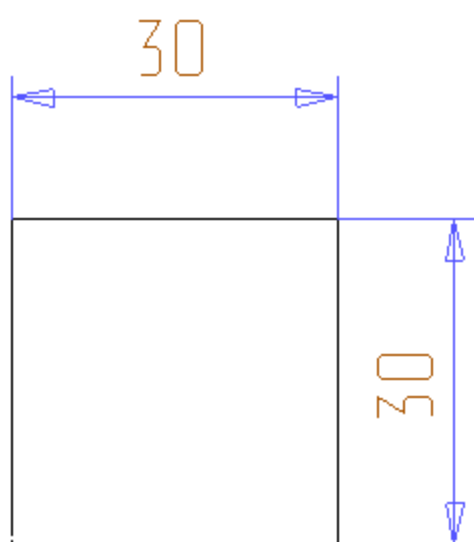
рабочая плоскость . Нажмите «OK». На экране будет отражаться рабочая плоскость. Настройка необходимых



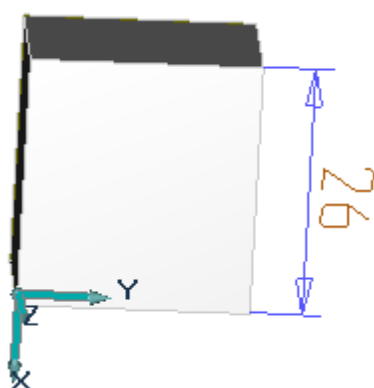
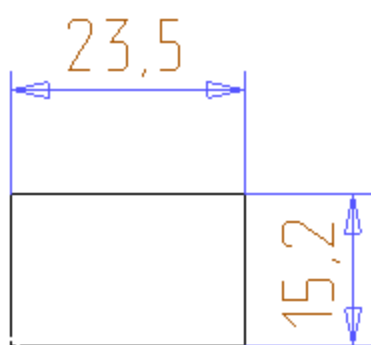
Настройка необходимых параметров завершена.

Задание 2.2

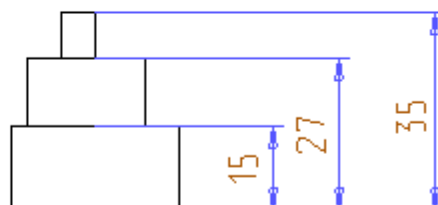
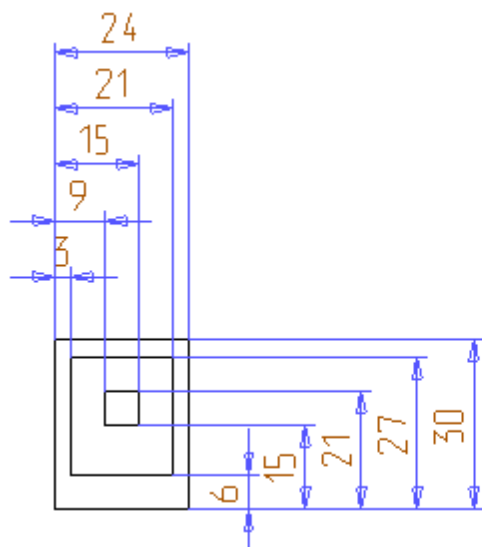
Используя команду смещение постройте куб,

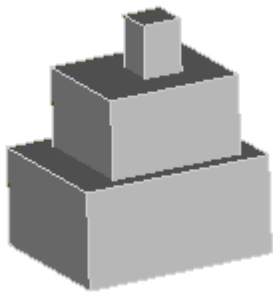


Параллелепипед

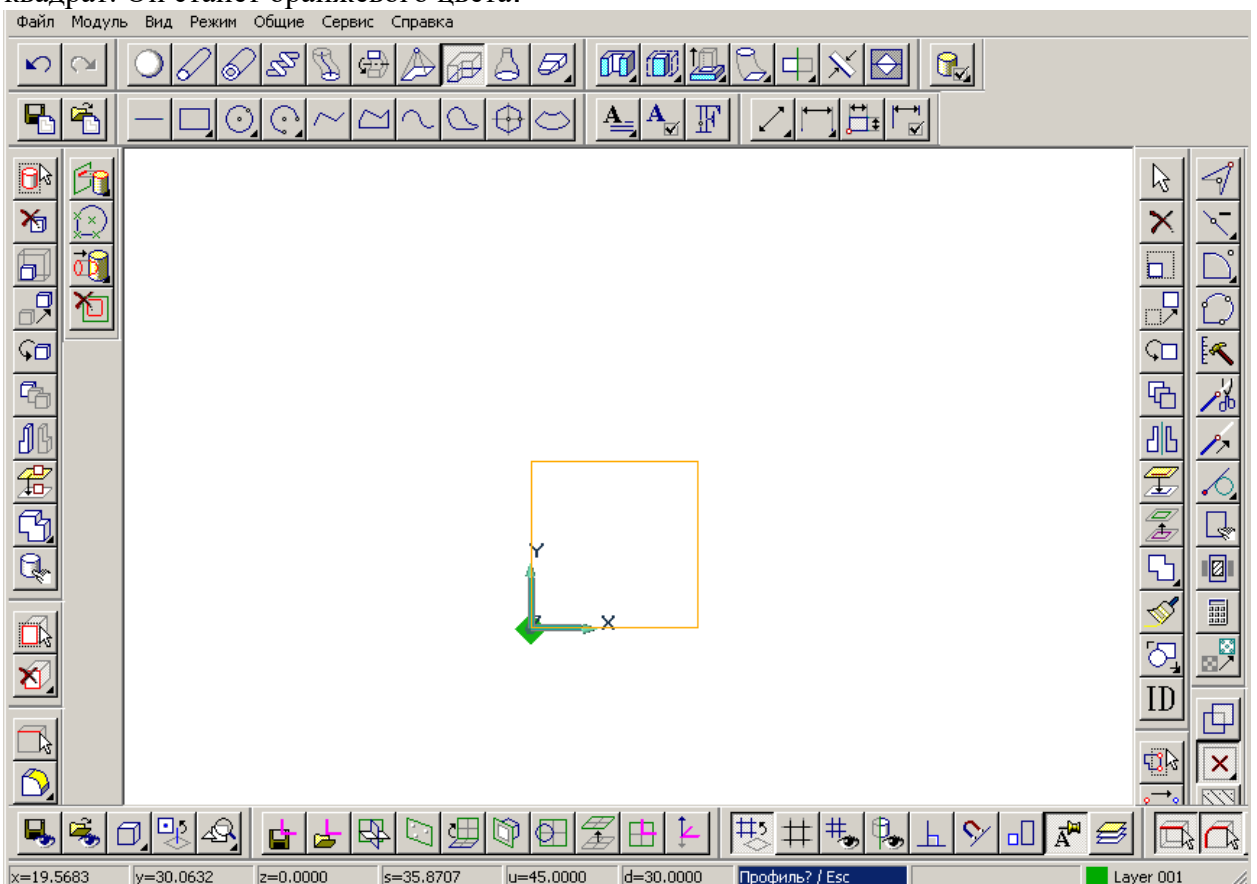


и ступенчатую конструкцию по заданным размерам

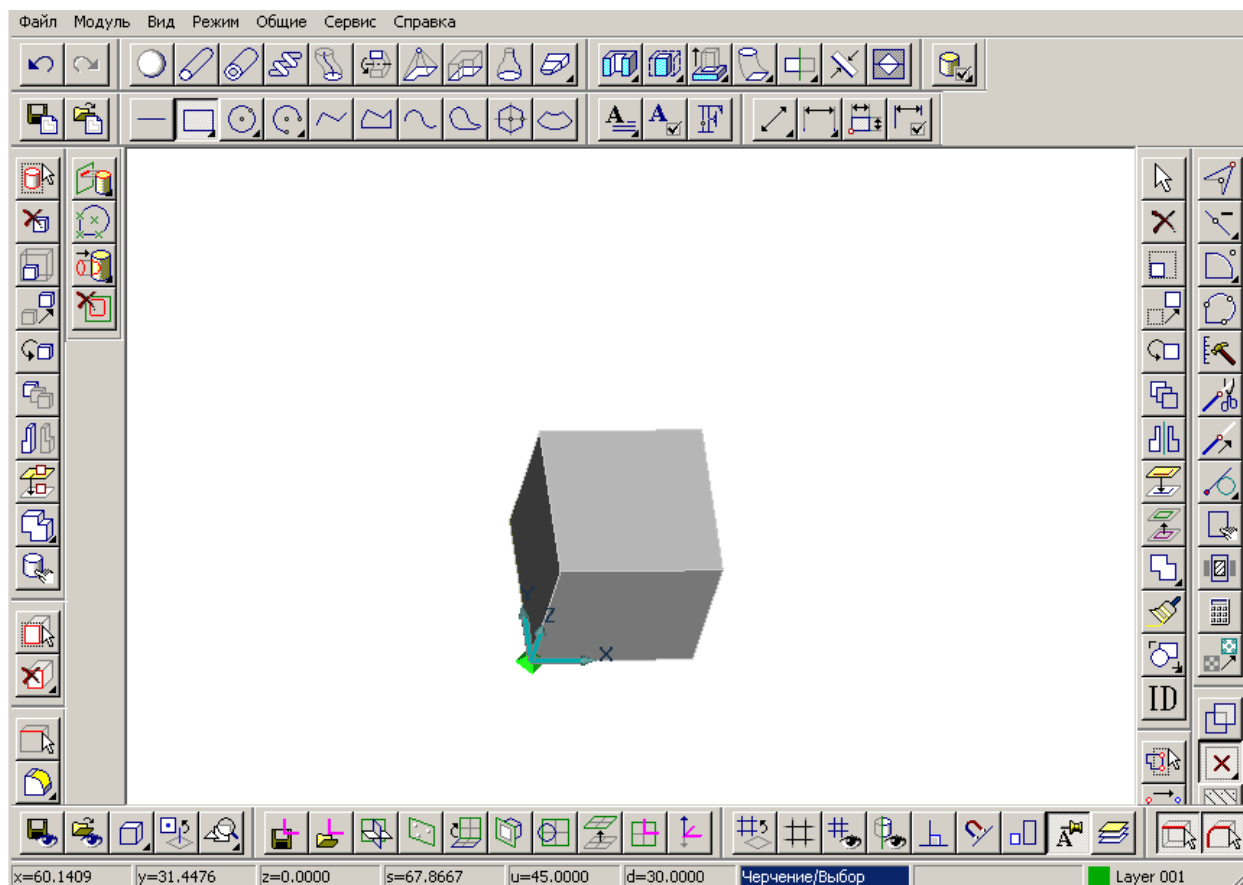




Для построений воспользуйтесь уже знакомой вам командой прямоугольник. Подведите курсор в центр координат, нажмите клавишу «С» на клавиатуре. Курсор притянется к центру координат. Нажмите пробел. Вы создали вершину квадрата. Нажмите клавишу «D» на клавиатуре и задайте шаг перемещения курсора (он равен длине прямоугольника. В случае с квадратом его длина равна его ширине и составляет 30 мм). нажмите клавиши стрелка вверх, стрелка вправо, пробел. Построение основания куба закончено. Кликните курсором команду смещение. Выделите курсором построенный вами квадрат. Он станет оранжевого цвета.



В нижней строке появится надпись. Если выделен нужный вам профиль, нажмите Esc. В открывшейся строке в окошке высота введите значение высоты куба (в данном случае это 30). Нажмите Enter. Будет построен куб 30x30x30.



Аналогично постройте параллелепипед.. Для создания ступенчатой конструкции построим чертёж её основания. Постройте первый прямоугольник 24x30 с вершиной в центре координат.

Модуль 3.

Содержание профессиональных модулей основной профессиональной образовательной программы и методика преподавания профессиональных модулей с учетом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ»

В результате освоения модуля слушатель должен знать:

современные технологии профессиональной подготовки студентов с учетом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ». электронные образовательные и информационные ресурсы, необходимые для организации учебной (учебно-профессиональной), исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся включая подготовку к чемпионату профессионального мастерства «Молодые профессионалы» («Ворлдскиллс Россия») по компетенции «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ»; порядок предоставления организацией заявки для участия в отборе центров проведения демонстрационного экзамена;

порядок регистрации участников экзамена;

правила и нормы техники безопасности при проведении демонстрационного экзамена.

В результате освоения модуля слушатель должен уметь:

применять современные технологии и технические средства обучения и образовательные технологии, в том числе осуществлять при необходимости электронное обучение, а также использовать дистанционные образовательные технологии для подготовки участников чемпионата профессионального мастерства «Молодые профессионалы» («Ворлдскиллс Россия») по компетенции «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ»;

контролировать и оценивать работу обучающихся на учебных занятиях, а также их самостоятельную работу включая подготовку к чемпионату профессионального мастерства «Молодые профессионалы» («Ворлдскиллс Россия») по компетенции «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ»;

разрабатывать задания для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия;

участвовать в работе оценочных комиссий при проведении демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия.

В результате освоения модуля слушатель должен владеть:

навыками разработки учебно-методических комплексов профессиональных модулей основной профессиональной образовательной программы (программы профессионального обучения) по соответствующей профессии (специальности) с учетом соответствующего стандарта компетенции WorldSkills;

навыками отбора кандидатов для подготовки участников чемпионата профессионального мастерства «Молодые профессионалы» («Ворлдскиллс Россия») по компетенции «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ»;

навыками организации демонстрационного экзамена;

навыками оценивания экзаменационных заданий.

Обучение осуществляется с применением современных технологий обучения, включающих блочно-модульное структурирование содержания учебного материала, элементы игровых технологий. Активно применяются информационно-коммуникационных технологий для создания программы, применяя систему CAD/CAM и работы на симуляторах, а также представления наглядного материала и контроля качества освоения информации.

В последнее время возрождение профессионального образования в нашей стране возведено в ранг задачи государственной важности, от грамотного решения которой зависит будущее промышленности и экономики России. Реализация интегрированных про-

грамм, разработанных с учетом требований ФГОС СПО, профстандартов РФ и стандартов WorldSkills позволит повысить престиж профессий, расширить спектр образовательных услуг, повысить социальную защищенность и конкурентоспособность выпускников колледжа с учетом передового международного опыта и интересов работодателей. Анализ ситуации на рынке труда и рынке образовательных услуг позволяет сделать вывод, что существует потребность в интегрированных образовательных программах, которые позволяют получить рабочую профессию и повысить уровень профессиональных компетенций до уровня высококвалифицированного специалиста, востребованного как в России, так и в других индустриально-развитых странах.

Существенные недостатки в профессиональной подготовке и формировании технологической культуры студентов приводят к тому, что они больше подготовлены как «теоретические» специалисты, но на практике востребованы выпускники, которые могут «думать» руками быстро и качественно! Именно такие работники в условиях рыночной экономики, интенсификации закона перемены труда быстрее адаптируются в окружающем мире, смогут углубить специализированные знания и умения по выбранной профессии, специальности, довести профессиональную компетентность до уровня международных стандартов.

Одним из важнейших инструментов в реализации комплекса мер, направленных на совершенствование системы среднего профессионального образования, является участие в движении WorldSkills (далее – WS). Использование принципов и стандартов WorldSkills можно рассматривать как инструмент независимой оценки качества профессиональной подготовки и средство повышения его качества. Благодаря методическому обеспечению, разработанности оценочных процедур, регламентов проведения конкурсов, движение Worldskills позволяет выстроить образовательный процесс, обеспечивающий высокий уровень подготовки специалиста среднего звена.

Система формирования и развития конкурсов профессионального мастерства в соответствии со стандартами WS призвана организовать разработку новых образовательных программ, использовать эффективные методики и технологии не столько для подготовки обучающихся к участию в национальных и международных конкурсах профессионального мастерства WorldSkills, сколько для развития системы среднего профессионального образования, коррелирующей с существующими требованиями, предъявленными современным обществом к уровню профессиональной подготовки кадров.

Современному руководителю образовательной организации нужны специалисты, способные практически решать встающие перед ними профессиональные проблемы, успешное решение которых напрямую зависит от сформированности общих и профессиональных компетенций – качественных образований, основанных на знаниях, опыте, которые приобретаются в процессе профессиональной подготовки. в ходе проведения занятий учебной практики с использованием следующих педагогических технологий:

- технология применения документации письменного инструктирования;
- технологии применения активных методов обучения;
- технология критического мышления.

Технология применения документации письменного инструктирования - специальные письменные учебные инструкции, в которых даются необходимые пояснения о порядке, структуре, правилах, критериях успешности выполняемых упражнений. В практике производственного обучения в учебных мастерских характерны такие виды письменного инструктирования обучающихся:

- инструкционные карты – применяются при освоении и отработке трудовых приемов, способов, операций, видов работ;
- инструкционно-технологические и технологические карты – применяются при освоении трудовых процессов, при выполнении учебно-производственных работ комплексного характера. Инструкционно - технологические и технологические карты являют-

ся фактически технологической документацией, применяемой на предприятиях соответствующих профилей, приспособленной для учебных целей.

Как инструкционно-технологические, так и технологические карты раскрывают наиболее целесообразную последовательность выполнения технологических операций и переходов, техническое оснащение (оборудование, инструментарий, приспособления и т.п.), наиболее рациональные режим и параметры, контрольно-проверочные операции, технические требования. Информация в инструкционно-технологических и технологических картах, как и в инструкционных, представляется двух видов: словесная – раскрытие технологической последовательности выполнения работы, инструктивные указания и пояснения, а также графическая – эскизы обработки, схемы, графики и т.п. С учетом стандартов WS инструкционно-технологические и технологические карты могут быть заменены на техническое описание. Техническое описание – это документ, определяющий название профессии (компетенции), последовательность проведения соревновательной части, критерии оценки конкурсных работ участников, требования к профессиональным навыкам участников, умениям и навыкам, общий состав оборудования, компоненты, оснастку, основное и дополнительное оборудование, требования по нормам охраны труда и технике безопасности, разрешенные и запрещенные к использованию материалы и оборудование. Техническое описание состоит из следующих документов:

1. Проект,
2. Управление компетенцией,
3. Оценка,
4. Особые требования по безопасности,
5. Материалы и оборудование.

Технология применения активных методов обучения. Применительно к занятиям учебной практики активными методами являются эвристическая беседа и проблемное обучение. Эвристическая беседа – это вопросно-ответная форма (метод) работы мастера с учащимися. Сущность эвристической беседы состоит в том, что мастер путем постановки перед учащимися определенных вопросов и совместных с ними логических рассуждений подводит учащихся к определенным выводам, составляющим сущность рассматриваемых фактов, явлений, процессов, правил и т.п. Применение активных методов в учебном процессе способствует формированию у учащихся продуктивного, творческого мышления. Проблемная ситуация – это непереносимое условие, своеобразный пусковой механизм такого мышления. На этой основе строится технология проблемного обучения, сущность которого в столкновении учащихся с учебными и производственными ситуациями и постановка их в этих ситуациях в положение «первооткрывателей», «исследователей». Проблемную ситуацию можно создать, поставив учащихся перед необходимостью выбрать правильное решение из ряда возможных, известных им. В процессе обучения проблемные ситуации можно создать, поставив учащихся в условия, требующие практического использования имеющихся у них знаний и умений в новых непривычных условиях, что не только повышает мобильность их мышления, но зачастую служит средством приобретения новых знаний и умений.

Технология развития критического мышления ставит перед собой такую цель как развитие мыслительных навыков учащихся, необходимых не только в учёбе, но и в обычной жизни (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией, анализировать различные стороны явлений и др.). Критическое мышление – это способность анализировать информацию с позиции логики и личностно-психологического подхода с тем, чтобы применять полученные результаты, как к стандартным, так и к нестандартным ситуациям, вопросам, проблемам. Это способность ставить новые вопросы, вырабатывать разнообразные аргументы, принимать независимые, продуманные решения. Основная идея – создать такую атмосферу учения, при которой учащиеся совместно с учителем активно работают, сознательно с учителем активно работают, сознательно размышляют над процессом обучения, отслеживают, подтверждают, опровергают или расширяют знания,

новые идеи, чувства или мнения об окружающем мире. Технология развития критического мышления представляет собой целостную систему, формирующую навыки работы с информацией через чтение и письмо. Она представляет собой совокупность разнообразных приёмов, направленных на то, чтобы сначала заинтересовать ученика (пробудить в нём исследовательскую, творческую активность), затем предоставить ему условия для осмысления материала и, наконец, помочь ему обобщить приобретённые знания. Первоочередной задачей является изменение содержания обучения и корректировка УМК: внедрение в рабочие программы междисциплинарных курсов дополнительных тем, расширение профессионального модуля дополнительными профессиональными компетенциями, выделение учебных часов на проведение внутригруппового конкурса профессионального мастерства в соответствии с требованиями стандартов WS. Работа в данном направлении предусматривает тесное взаимодействие с социальными партнёрами по подготовке обучающихся к чемпионатам WSR, приглашение в качестве экспертов работодателей на внутриколледжные соревнования, развитие сотрудничества с образовательными учреждениями других регионов.

Огромное значение в формировании профессионализма, компетенций, профессионально-значимых личностных качеств имеют практические занятия с использованием стандартов WorldSkills. Использование идеи движения Worldskills, технологий проведения конкурсов и оценивания уровня сформированности профессиональных компетенций студентов на практических занятиях позволяет обеспечить более высокий уровень подготовки специалистов среднего звена.

Практические занятия – важная составляющая программы профессиональной подготовки специалистов среднего звена. Результатом обучения на практических занятиях является сформированность общих и профессиональных компетенций, необходимых для работы, а опыт их применения студенты получают при прохождении производственной практики на производстве или в учебных центрах.

Разработка практических занятий с учетом стандартов WorldSkills предполагает использование разных форм их организации и методов обучения. Могут быть предусмотрены мастер-классы, работа на симуляторах, моделирование и программирование выполняемое на САМ-системе NX компании Siemens или на стойке ЧПУ Sinumerik 840D sl, тренинги, презентации и т.д. Всё это позволяет разнообразить учебную деятельность студентов на практических занятиях, повысить субъектную позиции обучающихся, создать условия для развития у них интереса к профессиональной деятельности по профессии «Оператор станков с числовым программным управлением» с учётом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ», формировать навыки работы в команд и многое другое.

Содержание практических занятий должно соотноситься с требованиями

ФГОС СПО по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением, а также с требованиями подготовки высококвалифицированных кадров движения «Молодые профессионалы» (WorldSkillsRussia). Учет обозначенных требований позволяет на практических занятиях обеспечить формирование необходимых компетенций и удовлетворить интересы работодателей в части освоения основных и дополнительных видов профессиональной деятельности.

В содержание практических занятий, как показывает опыт, целесообразно включать:

- определение режимов резания по справочнику и паспорту станка;
- выполнение установки нулевых точек (вылетов) для всех режущих инструментов и детали;
- выполнение контроля выхода инструмента в исходную точку и его корректировку;
- внесение необходимых корректировок в режимы резания;

- проверка качества деталей в процессе обработки;
- выбор и подготовка к использованию инструмента и оснастки для работы на станках модели 1000VBF с ЧПУ в соответствии с полученной конструкторско-технологической документацией;
- наладку обслуживаемых станков модели 1000VBF с ЧПУ;
- обработку деталей с пульта управления по квалитетам;
- проведения контроля готовой детали;

При этом важная роль отводится интерактивным формам проведения практических занятий. К ним относятся: проблемный семинар, семинар-практикум, деловая и ролевая игры, проектная деятельность и др. Так, например, ролевая игра эффективно учит студентов применять теоретические знания и практические навыки для решения поставленных задач в процессе имитации педагогической деятельности. Через ролевую игру происходит активное освоение профессиональных действий, необходимых оператору. Или такой метод, как решение ситуационных задач. На практическом занятии обучающиеся получают чертеж детали, его анализируют и создают 3D-модель и программируют обработку детали.

Использование данных интерактивных технологий и форм обучения на практических занятиях обеспечивает взаимодействие обучающихся не только с преподавателем, но и друг с другом. Именно такой подход позволяет сделать практическое занятие эффективным, направленным на успешное овладение студентами необходимыми компетенциями для выполнения разных видов действий, предусмотренных профессиональным стандартом с учетом заданий национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia).

Особое значение практические занятия имеют при подготовке к сдаче Демонстрационного экзамена по стандартам WorldSkills Russia и для участия в чемпионатах «Молодые профессионалы» WorldSkills Russia.

Активное внедрение в образовательный процесс компетентного подхода, создание условий для формирования у обучаемого опыта самостоятельного решения познавательных, коммуникативных, организационных и иных проблем, составляют основу подготовки обучающегося к участию в конкурсах профессионального мастерства и к успешной самостоятельной профессиональной деятельности.

Неотъемлемой частью развития личности человека является формирование мотивации и ценностных ориентаций. Развитие мотивации достижения успеха способствует формированию у студентов целостной системы знаний о себе как о будущем специалисте; активизирует стремление к саморазвитию, совершенствованию в профессиональной деятельности, повышению уровня позитивной самооценки. Применение стандартов WS служит залогом успеха формирования профессиональных компетенций обучающихся и повышения мотивации достижения успеха.

Таким образом, используя идеологию движения WS в образовательном процессе, происходит не только освоение обучающимися профессиональных компетенций ФГОС СПО и трудовых функций, но и повышается качество профессиональной подготовки, развивается профессиональное мышление студентов, формируется опыт творческой деятельности в профессиональной сфере, увеличивается доля выпускников, трудоустроенных по полученной специальности, совершенствуются и расширяются связи с социальными партнерами, растёт престиж рабочих профессий и др.

Задание № 3.1

Впишите в таблицу название расположения осей координат станка с ЧПУ с использованием правила «правой руки».

Определение расположения осей координат	Оси координат станка
	1)



Задание № 3.2

Классификация фрезерных станков.

Дайте ответы на вопросы теста (допишите вариант правильного ответа в каждой строке):

Фрезерные станки можно классифицировать по различным признакам:

По расположению шпинделя:

1. ...
2.

По количеству управляемых осей (степеней свободы):

1. ...
2. ...
3.

По типу стола:

- 1.
- 2.

Многокоординатные станки различаются по способу реализации 4, 5 и более осей:

1. ...
2.

ТЕМА «Интерфейс и принцип работы систем управления станков с ЧПУ»



Рис. 1 Панель управления станка с ЧПУ

Краткие теоретические сведения

Ручной режим, JOG

Режим JOG используется при наладке.

Дополнительно в распоряжении пользователя следующие функции, вызываемые программируемыми клавишами или через клавиатуру:

- перемещение осей при помощи клавиш со стрелками или маховичка;
- включение револьверной головки посредством клавиш на панели управления станком;
- зажим и разжим инструментального патрона • редактирование памяти инструментов;
- автоматический или ручной обмер инструмента;

- смещение нулевой точки.

Полуавтоматический режим, MDI

Режим MDI используется при наладке. Можно вводить и обрабатывать полные наборы команд ЧПУ и инструкции.

Дополнительно в распоряжении пользователя следующие функции, вызываемые программируемыми клавишами или через клавиатуру:

- перемещение осей посредством программирования G-функции + X/Z-значения;
- работа шпинделя посредством программирования M-функции + S-слова;
- зажим и разжим инструментального патрона при помощи педали;
- зажим и разжим инструментального патрона посредством программирования M-функции;
- запуск программ
- поиск кадра программы
- перезапуск программы после останова
- редактирование памяти инструментов;
- смещение нулевой точки.

Автоматический режим, AUTO

Режим AUTO используется для автоматического исполнения программ обработки (производство изделий). Выбирается и обрабатывается комплектная программа обработки детали.

Дополнительно в распоряжении пользователя следующие функции, вызываемые программируемыми клавишами или через клавиатуру:

- выбор имени программы и запуск программы;
- зажим и разжим инструментального патрона при помощи педали;
- администрирование программы;
- редактирование памяти программы;
- редактирование памяти инструментов;
- смещение нулевой точки;
- меню диагностики.

Режим редактирования

Режим редактирования используется для редактирования программ, разработки новых программ.

Задание № 3.3

Дайте ответы и выполните задание, на отдельных листах:

1. Изложите методику быстрого перемещения (позиционирования) исполнительного органа станка с ЧПУ.
2. В каком формате кадра программируют перемещения исполнительного органа станка с ЧПУ на холостом ходу?
3. Как программируют абсолютные и инкрементные размеры? Приведите примеры.
4. Каким образом программируют обработку фаски и закругления?
5. Каким образом программируется круговая интерполяция по часовой стрелке G02?
6. Как программируется круговая интерполяция против часовой стрелки G03?
7. Как программируется винтовая интерполяция?
8. В каких форматах кадра программируется пауза (G04)?
9. В каком формате кадра программируется цилиндрическая интерполяция (команда G7.1)?
10. Приведите пример программирования цилиндрической интерполяции и составьте фрагмент управляющей программы.
11. Как программируют режим точного останова (команда G61)?

12. В каком формате кадра программируется коррекция на инструмент (команда G10)?
237
13. Изложите методику определения рабочих (активных) плоскостей.
14. Как программируются измерения в дюймах (команда G20) и в миллиметрах (G21)?
15. Каким образом программируется коррекция на радиус фрезы влево (G41) и вправо (G42)?
16. Как программируется положительная (команда G43) и отрицательная коррекция (команда G44) на длину фрезы?
17. В каком формате кадра активируется масштабный коэффициент и зеркальное отображение?
18. Какие форматы кадра используют для отмены масштабного коэффициента и зеркального отображения (команды G50, G50)?
19. Изложите методику масштабирования без искажения и с искажением контура.
20. Как программируется зеркальное отображение контура относительно плоскости XY?
21. Каким образом программируется зеркальное отображение контура относительно плоскости YZ?
22. Как программируется зеркальное отображение контура относительно плоскости ZX?
23. В каком формате кадра программируют режим нарезания резьбы (команда G63)?
24. В каком формате кадра программируют режим резания (команда G62/G64)?
25. В каком формате кадра программируют поворот осей
26. Координат (команды G68/G69)?
27. Приведите пример применения функции поворота осей координат и составьте фрагмент управляющей программы.

ТЕМА «Задание и описание параметров инструмента»

Краткие теоретические сведения

В современных станках с ЧПУ, как правило, необходимо применять инструмент со сменными пластинами.

Последовательность выбора инструмента со сменными пластинами по каталогам:

1. *Выбор системы крепления режущей пластины* (рис. 2)
2. *Выбор типа державки и формы режущей пластины.* Выбор державки и пластины зависит главным образом от профиля обрабатываемой поверхности (возможные направления подачи инструмента), типа технологического оборудования и определяется главным и вспомогательным углами в плане (рис. 2).
3. *Выбор размера и геометрии передней поверхности пластины.* Основными факторами при выборе геометрии передней поверхности режущей пластины являются:
 - тип обработки (чистовая, получистовая, легкая черновая и черновая);



Рис. 2. Виды инструментов и формы режущих пластинок

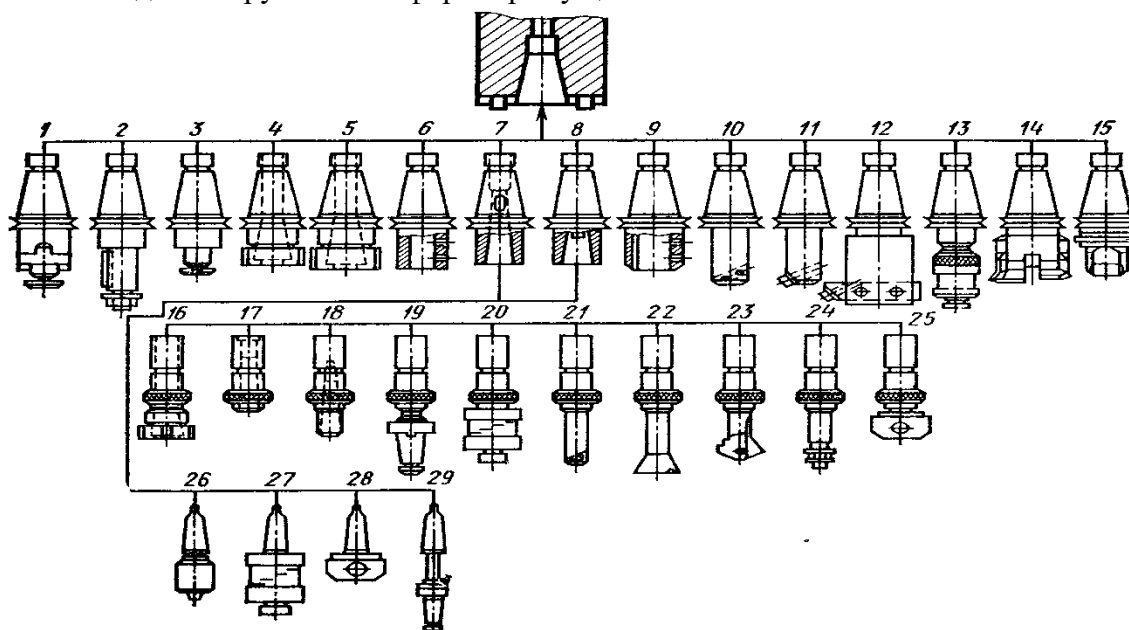


Рис. 3. Система вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ



Рис 4. Оправки для режущего инструмента

- принадлежность обрабатываемого материала к какой-либо из основных групп обрабатываемых материалов P, M, K, N, S или H (рис. 5).

1. ОБРАБАТЫВАЕМЫЙ МАТЕРИАЛ

ISO P	Сталь Типичный представитель: Низколегированная сталь, СМС02.1/ HB 180	ISO N	Алюминиевые сплавы Типичный представитель: Литье, не подвергнутое старению, СМС 30.21/HB 75
ISO M	Нержавеющая сталь Типичный представитель: Аустенитная нержавеющая сталь, СМС 05.21/HB 180	ISO S	Жаропрочные сплавы Типичный представитель: Никелевые сплавы, СМС 20.22/HB 350
ISO K	Чугун Типичный представитель: Серый чугун, СМС 08.2/HB 220 Чугун с шаровидным графитом, СМС 09.2/HB 250	ISO H	Сверхтвердая сталь Типичный представитель: Закаленная и отпущенная сталь, СМС 04.1/HRC 60

Sandvik Coromant будет постепенно внедрять новую классификацию материалов по MC-кодам взамен существующей системы СМС-кодов.

Благодаря подробной структуре подгрупп, система классификации материалов по MC-кодам будет давать более точные рекомендации по режимам резания в отличие от СМС-классификации.

2. ВИД ОБРАБОТКИ (ТОЧЕНИЕ / ФРЕЗЕРОВАНИЕ)



Рис. 5. Группы обрабатываемых материалов

4. *Выбор радиуса при вершине пластины.* Для обеспечения прочности рекомендуется выбирать максимально возможный радиус при вершине.

При возникновении вибрации следует выбрать пластины с меньшим радиусом.

Более высокие подачи рекомендуются для пластин:

- с углом при вершине не менее 60°;
- односторонних;
- устанавливаемых с углом в плане менее 90°;
- при обработке материалов с хорошей обрабатываемостью.

ВАЖНО! Подача не должна превышать величину радиуса при вершине режущей пластины.

5. *Выбор присоединительного размера державки и посадочного гнезда пластины.* Размер державки определяется типом используемого оборудования (крепление в станке). При возникновении нескольких вариантов предпочтение следует отдать тому, при котором сечение державки максимально, а вылет – минимален.

Посадочное гнездо в выбранной державке должно соответствовать форме и размеру используемой пластины

6. *Выбор марки твердого сплава режущей пластины.* Выбор марки твердого сплава режущей пластины зависит от следующих факторов:

- типа обрабатываемого материала по ISO (рис. 6):

Стали (Р):

а) углеродистые: 08кп, 10, А12, Ст3, 45, А40Г, 60, У7А;

б) легированные: 20Х, 12Х13А, 38Х2Н2МА, ШХ15ГС; 11 в) высоколегированные и инструментальные: 7ХФ, 9ХС, ХВГ, Р6М5;

г) литые: 20Л, У8Л, 3БХГСЛ, 5Х14НДЛ, Г13.

Нержавеющие стали (М):

12Х13, 12Х18Н10Т, 11Х11Н2В2МФ.

Титановые, жаропрочные сплавы (S):

BT1-00, BT5, BT14, ХН32Т, ХН67ВТМЮЛ, Haynes 1Б1.

Чугун (К):

СЧ10, СЧ45, ВЧ35, ВЧ100, КЧ37-12, КЧ50-5.

Цветные металлы (N):

АМГ2, Д16, АЛ3, ЛС63-1, Л96, Ло70-1, М00к.

Материалы с высокой поверхностной твердостью (Н):

Закаленная сталь HRC 45-60, ЧХ16.

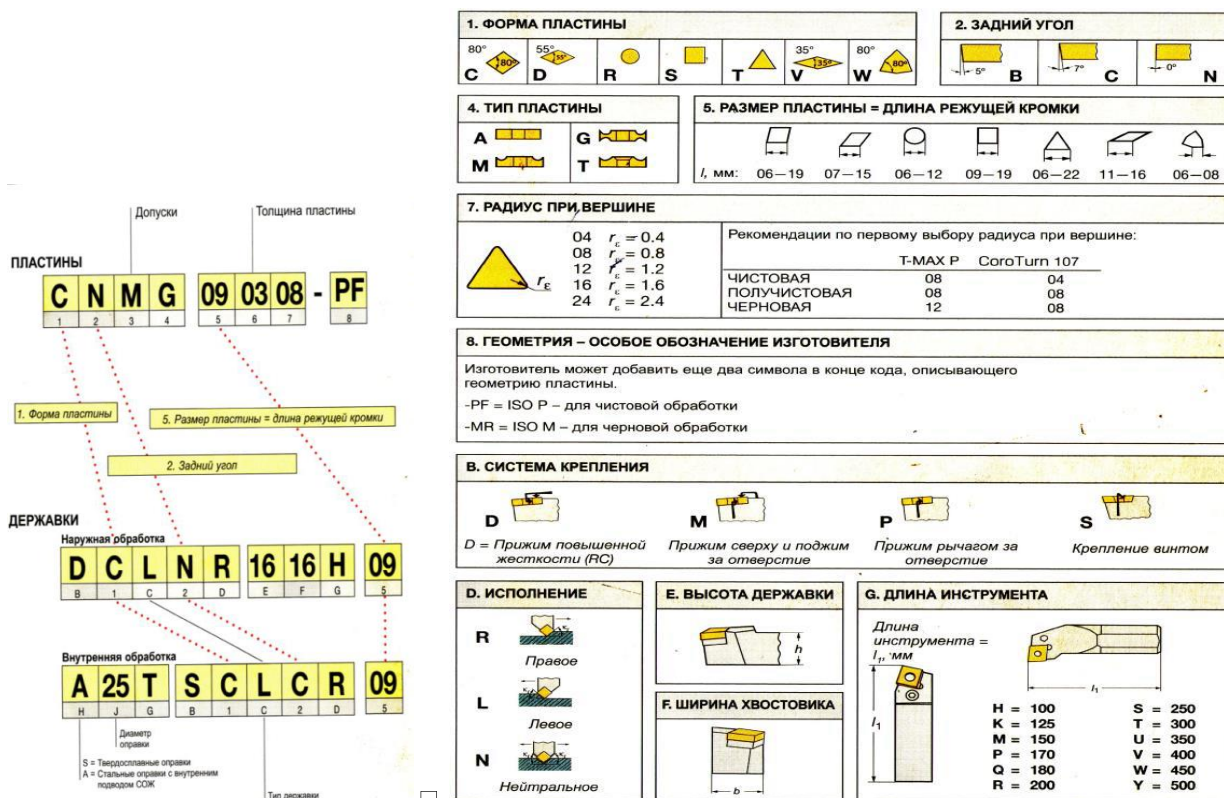


Рис.6. Система обозначения пластинок и державок по ISO

- *условий обработки:*

а) хорошие – высокие скорости; непрерывное резание; предварительно обработанные заготовки; б) нормальные – умеренные скорости резания; контурное точение; поковки и отливки; в) тяжелые – невысокая скорость; прерывистое резание; толстая корка на литье или поковках;

- *области применения* (пример из каталога производителей режущего инструмента).

Условия обработки	ISO	Тип обработки			
		Чистовая	Получистовая	Легкая черновая	Черновая
ХОРОШИЕ	P	P01-P10	P10-P25	P25-P30	P30-P35
	M	M10-M15	M15-M20	M20-M25	M25-M30
	K	K01-K05	K05-K10	K10-K15	K15-K20
НОРМАЛЬНЫЕ	P	P10-P25	P25-P30	P30-P35	P35-P40
	M	M15-M20	M20-M25	M25-M30	M30-M35
	K	K05-K10	K10-K15	K15-K20	K20-K25
ТЯЖЕЛЫЕ	P	P30-P35	P35-P40	P40-P45	P45-P50
	M	M20-M25	M25-M30	M30-M35	M35-M40
	K	K10-K15	K15-K20	K20-K25	K25-K30

Определение области применения твердого сплава

После определения области применения выберите наиболее подходящий твердый сплав.

Пример:

Материал – сталь 45.

Тип обработки – получистовая.

Условия обработки – заготовка с легкой литевой коркой и небольшим биением, обработка на оборудовании с нормальной жесткостью, средние скорости резания.

1. Обрабатываемый материал – **группа P** по ISO.

2. Условия обработки – **нормальные**.

3. Область применения твердого сплава: **P25-P30**.

Полученному диапазону области применения P25-P30 соответствует три сплава: CT15, CT25 и CT35 (рис. 5).

Выбираем сплав CT25, у которого середина области применения находится ближе всех к диапазону области применения твердого сплава.

- устройство, принцип работы, методы наладки (подналадки) токарных станков с ЧПУ;
- требования, предъявляемые к качеству изготавливаемой детали;
- устройство, назначение и правила применения контрольно-измерительных инструментов и приборов.

Задание № 3.4

Практическая работа

Выберите режущий инструмент по каталогу и назначьте режимы резания для операций, показанных на операционных эскизах. Результаты занесите в таблицу.

Эскиз № 1 – черновая обработка наружной поверхности

Державка

Обозначение

Расшифровка обозначения

Сменная пластина

Обозначение

Расшифровка обозначения

Режимы резания по каталогу

Глубина резания

Подача

Скорость

Расчеты

Обороты шпинделя

Задание № 3.5

Дайте описание действий, выполняемых станком согласно блоку УП. Описание блока программы занесите в таблицу.

N20 G96 S220

N21 G0 G42 X42 Z1 M8

N22 G1 Z-10 F0.2

N23 G2 X52 Z-15 I5 K0

N24 G1 X60

Пример выполнения

N15 G90 G0 X80 Z2 S3000 M3

Номер кадра

15

Описание действий

В абсолютной системе координат (G90) на ускоренной подаче (G0) выполняется перемещение рабочего органа станка в координаты X80 и Z2 с одновременным включением оборотов шпинделя 3000 об/мин по часовой стрелке (M3)

ТЕМА «Эксплуатация и программирование пятиосевого обрабатывающего центра (на примере станков СТЦ 50+ (5500U))

Несмотря на популярность кода ISO-7бит, многие предпочитают второй вариант, который дает возможность вести работу в диалоговом режиме и имеет эффективные отличия от ISO кода. Главная особенность диалогового языка при программировании в кодах станка заключается в замене привычных G и M кодов на специальные слова данных. Постоянные циклы этого языка также имеют особенности.

Изучение программирования в кодах станка производится с использованием специальных тренажеров-симуляторов.

В составе станка имеется устройство автоматической смены инструмента линейного типа с пневматическим приводом, содержащее цепной инструментальный магазин на 24 инструмента. Устройство автоматической смены инструмента расположено вне зоны обработки в колонне станка и надежно защищено от попадания стружки и СОЖ.

Датчики линейных перемещений, установленные по осям X, Y, Z, и датчики круговых перемещений, установленные по осям A и C, входят в базовую комплектацию станка.

Смазка станка комбинированная:

- направляющие качения осей X и Y, шариковые винтовые пары и опоры приводов осей X и Y – централизованная импульсная смазка,
- опоры шпинделя, направляющая инструментального магазина, механизм и привод инструментального магазина, направляющие качения оси Z, шариковая винтовая пара и опоры привода оси Z, редукторы поворотного стола – набивка консистентной смазкой.

Контроль знаний осуществляется на тренажерах-симуляторах.

Результат освоения раздела : _____ (зачтено / не зачтено)

Рекомендации слушателю:

Преподаватель _____ / _____ /

Модуль 4.

Организация и проведение демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия. Оценка квалификации студента (выпускника) в ходе демонстрационного экзамена

Задание № 4.1

Описание предметной области: фрезерная обработка с ЧПУ.

Технология использования станков с ЧПУ проникла во все сферы. Многие люди не очень хорошо представляют себе, насколько важную роль играют эти технологии в их жизни, а между тем они применяются в производстве автомобилей и самолетов, компонентов любых машин, форм для отливки деталей, используемых в бытовой технике, сотовых телефонах, игрушках, а также медицинских протезов и т.п.

Благодаря технологиям ЧПУ такое оборудование, как токарный станок, электроэрозионный проволочно-вырезной станок, фрезерный станок, которые ранее управлялись человеком, теперь управляются компьютерным модулем. Теперь специалисты используют станки с числовым программным управлением (ЧПУ) для резки и придания формы точным деталям. Для того, чтобы сформировать готовую деталь, процесс обработки может быть начат с монолитного блока, заранее обработанной заготовки.

Таким образом, ЧПУ подразумевает компьютер, который читает инструкции («G-коды») и приводит в действие станок, механическое устройство с электрическим источником питания («фрезерный станок»), используемый для производства деталей посредством выборочного удаления материала. Для этого необходима программа состоящая из «G-кодов», которая создается вручную и/или автоматически, при помощи программного обеспечения CAD/CAM, дополняемого необходимыми станочными операциями.

Для получения готовой детали, профессиональные фрезеровщики, работающие на станках

с ЧПУ, выполняют следующую последовательность действий:

- Чтение чертежа и технического задания;
- Создание программы при помощи системы CAD/CAM и/или «G-кодов».
- Установка инструментов, зажимного приспособления для обрабатываемых деталей, обрабатываемого изделия на станке с ЧПУ;
- Настройка условий обработки в зависимости от свойств металла и инструментов;
- Обработка, проверка и поддержание точности размеров в пределах погрешностей;
- Оптимизация процесса в зависимости от типа продукции: одна и та же деталь в и, мелкой партии или единичная.

Сегодня профессиональные операторы станков с ЧПУ, программирующие, управляющие и следящие за эффективностью и надежностью функционирования этих машин, востребованы во многих отраслях промышленности. Станки с ЧПУ используются повсеместно: на крупных предприятиях (например, автомобильные концерны), предприятиях среднего масштаба (изготовление пресс-форм) и малых предприятиях (сектор технического обслуживания). Профессиональные операторы играют ключевую роль в успехе металлообрабатывающей промышленности.

Требования к квалификации

Слушатели должны будут изготовить на вертикальном фрезерном станке металлические детали для различных практических целей. Задание необходимо выполнить, используя оборудование и программное обеспечение, известное во всем мире Siemens для контроллера ЧПУ и для программирования.

Слушателю необходимо продемонстрировать знание следующего:

- Стандартов качества;
- Экологических стандартов, стандартов техники безопасности, гигиены производства, профилактики несчастных случаев;

- Компьютерные операционные системы.

Слушателю необходимо обладать знаниями в следующих областях:

- Математика – счет и геометрия;
- Метрология;
- Физико-механические свойства материалов.

Слушателю необходимо обладать углубленными знаниями в следующих областях:

- Техническое проектирование и технологическое планирование;
- Программирование и эксплуатация станка с ЧПУ (вертикальный станок);
- Технологии формообразования, связанные с параметрами обработки, материала, оборудования и режущих инструментов.
- Чтение чертежей и технического задания

Слушателям необходимо уметь:

- Определять главный размер и второстепенный размер;
- Определять параметры шероховатости поверхности;
- Определять допуски размеров и форм.

Слушателю необходимо уметь:

- Определять и устанавливать необходимые характеристики станочной обработки и ее исполнительные последовательности;
- Правильно выбирать тип оснастки и приспособлений;
- Выбирать режущий инструмент для обработки заданного материала;
- Определять параметры обработки в зависимости от последовательности опера-

ций, типа материала;

Программирование

Слушателям необходимо знать и понимать:

- Различные методы и способы создания программ.

Слушателям необходимо уметь:

- Выбирать наилучшие методы обработки согласно типу производства и характеристикам детали;
- Создавать программу, применяя «G-коды»;
- Создавать программу, применяя систему CAD/CAM;
- Пользоваться системой параметрического программирования.

Обработка на станке

Слушателям необходимо знать и понимать:

- Как выбрать подходящие мерительные инструменты, контрольно-измерительные приборы; уметь правильно их использовать.

Слушателям необходимо уметь:

- Корректно устанавливать на оборудование инструменты, оснастку и приспособления;
- Задавать необходимые операции обработки для фрезерного станка с ЧПУ;
- Корректировать параметры обработки в зависимости от последовательности операций, типов материала и операции, а также станка с ЧПУ;
- Применять разные методы программирования фрезерного станка с ЧПУ.

Практическая работа

Практическая часть задания потребует выполнения работы на станках вертикального типа.

Программирование выполняется на CAM-системе NX компании Siemens или на стойке

ЧПУ Sinumerik 840D sl.

Участники должны самостоятельно выбрать и закрепить режущие инструменты на станке.

Программа оптимизируется и корректируется участником самостоятельно.

Фрезерная обработка. Постановка задачи

Изображенная ниже деталь представляет возможности обработки на фрезерном станке ЧПУ 1000 VBF.

Чертеж практического задания предоставляется слушателю как итоговое задание.

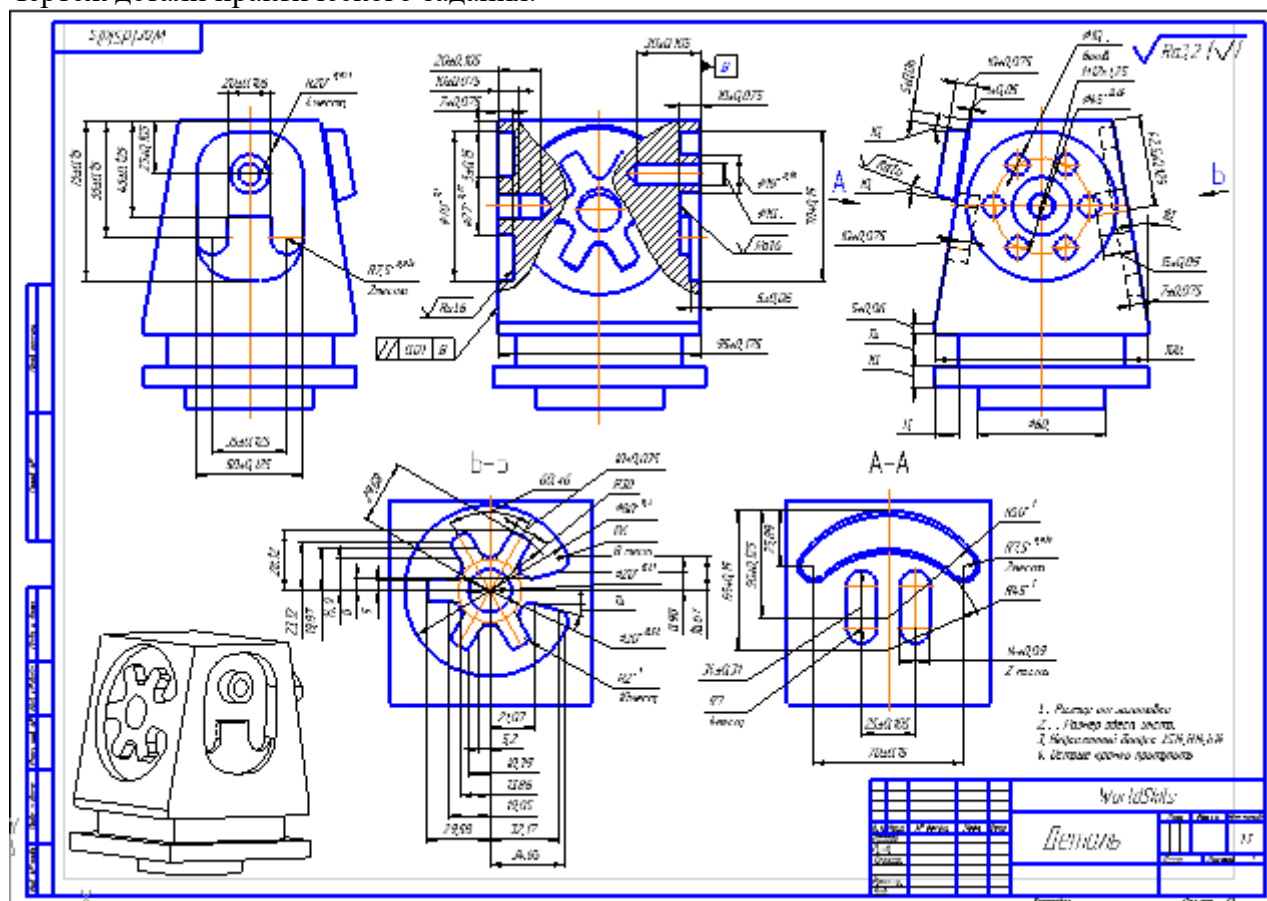
Составьте осмысленный структурированный план действий по изготовлению детали.

Время, которое дается на выполнение задания 180 мин. По истечению 180 минут выполнение задания будет прервано техническим экспертом в присутствии экспертов-наблюдателей.

Разрешенные вспомогательные средства: Каталог инструментов и параметров резания, таблицы допусков и посадок, диаметров отверстий под резьбы, блокнот и калькулятор. Все средства предоставляются организаторами.

№	Название раздела критериев	Максимальное кол-во баллов
1	Наличие элементов детали	13
2	Соответствие размеров детали, размерам, заявленным на чертеже	36
3	Соответствие качества поверхности, заявленному на чертеже	5
4	Состояние поверхности детали, наличие повреждений и царапин	4
5	Неиспользованная дополнительная заготовка	2
6	Неиспользованные подсказки (за каждую)	6
7	Избегание ситуаций, требующих вмешательства Технического эксперта (за каждое)	8

Чертеж детали практического задания.



Выполнение размеров. Вариант №1

№ п/п	Размер	Допуск	Выполнен/нет
1	95мм	$\pm 0,174$	
2	M12x1,25	7H	
3	$\varnothing 70\text{мм}$	0,3	
4	7мм	$\pm 0,075$	
5	$\varnothing 27\text{мм}$	0,21	
6	70мм	$\pm 0,15$	
7	50мм	$\pm 0,125$	
8	$\varnothing 18\text{мм}$	0,18	
9	20мм	$\pm 0,105$	
10	5мм	$\pm 0,06$	
11	10мм	$\pm 0,075$	
12	10мм	$\pm 0,075$	
13	$\varnothing 80\text{мм}$	0,3	

14	Ø20мм	0,21	
15	15мм	±0,09	
16	7мм	±0,075	
17	14мм	±0,09	
18	25мм	±0,105	

Количество выполненных размеров _____ Дата _____

Подпись Руководителя курсов

_____ / _____ /

Подпись преподавателя _____ / _____ /

Выполнение элементов. Вариант №2

№ п/п	Элемент	Выполнен/нет
1	Габаритный размер L=95мм	
2	Карман Ø70мм; h=7мм	
3	Бобышка Ø27мм; h=7мм	
4	Резьба M12x1,25; h=10	
5	Отверстие Ø10мм; h30мм х ботв.	
6	Карман 70мм х 50мм; h=5мм	
7	Карман 57,5мм х 50мм; h=10мм	
8	Бобышка Ø18мм; h=10мм	
9	Отверстие Ø10мм; h30мм (в бобышке Ø18мм)	
10	Карман в виде эмблемы стан Ø80мм; h=7мм	
11	Отверстие Ø20мм; h=15мм	
12	Бобышка под углом 10°; R=50мм; L=85мм	
13	Паз 14мм х 34мм	

Количество выполненных размеров _____ Дата _____

Подпись Руководителя курсов

_____ / _____ /

Подпись преподавателя _____ / _____ /

Иные критерии:

1. Соответствие качества поверхности, заявленному на чертеже _____
2. Наличие повреждений и царапин _____
3. Неиспользованная дополнительная заготовка _____
4. Неиспользованные подсказки _____
5. Невмешательство преподавателя _____

Дата _____

Подпись Руководителя курсов

_____ / _____ /

Подпись преподавателя _____ / _____ /

Материалы и оборудование

Все оборудование и расходные материалы для проведения соревнований организаторы предоставляют сами.

Оборудование: Фрезерный станок с ЧПУ S500, производитель НПО «Станкостроение»

Заготовки для практической работы изготовлены из Д16.

Инструмент: в необходимом для выполнения практического задания предоставляется производителем

Станок модели S500

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ (S500)



Станок сверлильно-фрезерно-расточный с числовым программным управлением (ЧПУ) класса точности П по ГОСТ 8 модели **VMB55-5** предназначен для комплексной обработки деталей сложной формы.

Станок модели **VMB55-5** представляет собой конструкцию, собранную из литых деталей и обладает достаточной жесткостью и термостабильностью. Благодаря использованию скоростных высокоточных шариковых винтовых пар и направляющих качения фирмы «Bosch Rexroth»

(Германия) достигаются высокие скорости перемещения подвижных органов станка. Применяемые на станке электроприводы обеспечивают бесступенчатое регулирование

величин рабочих подач и частот вращения шпинделя в широком диапазоне, что дает возможность обработки деталей высокопроизводительным режущим инструментом.

Конструктивные особенности:

– колонковая система перемещений – все подвижные органы станка располагаются вне зоны обработки, направляющие и привода надежно защищены от попадания стружки и СОЖ,

– двухосевой поворотный стол предназначен для обработки криволинейных поверхностей и деталей сложной формы в 5-ти осях.

Станок в базовом варианте исполнения имеет следующие программируемые оси:

- ось X – продольное перемещение салазок,
- ось Y – поперечное перемещение колонны,
- ось Z – вертикальное перемещение шпиндельной бабки,
- ось A – поворот стола,
- ось C – вращение планшайбы.

В составе станка имеется устройство автоматической смены инструмента линейного типа с пневматическим приводом, содержащее цепной инструментальный магазин на 24 инструмента. Устройство автоматической смены инструмента расположено вне зоны обработки в колонне станка и надежно защищено от попадания стружки и СОЖ.

Датчики линейных перемещений, установленные по осям X, Y, Z, и датчики круговых перемещений, установленные по осям A и C, входят в базовую комплектацию станка.

Смазка станка комбинированная:

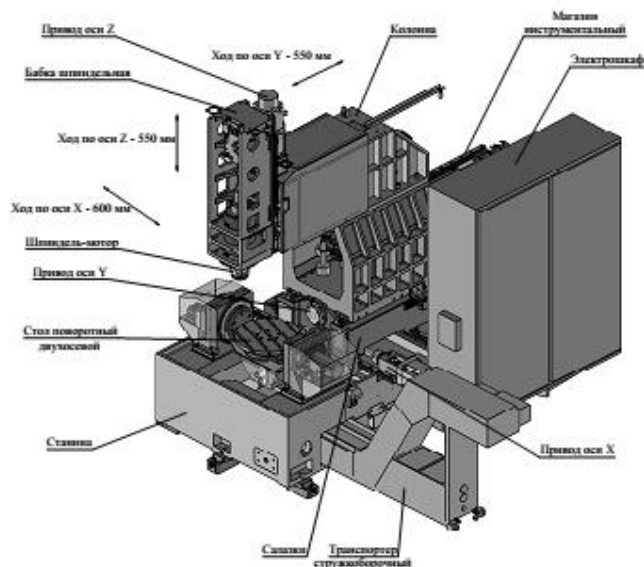
- направляющие качения осей X и Y, шариковые винтовые пары и опоры приводов осей X и Y – централизованная импульсная смазка,
- опоры шпинделя, направляющая инструментального магазина, механизм и привод инструментального магазина, направляющие качения оси Z, шариковая винтовая пара и опоры привода оси Z, редукторы поворотного стола – набивка консистентной смазкой.

Пневмосистема станка выполняет следующие функции:

- отжим инструмента из конуса шпинделя,
- обдув инструментального конуса шпинделя при смене инструмента,
- создание воздушного уплотнения в зоне передней опоры шпиндельного узла,
- перемещение инструментального магазина в зону смены инструмента,
- фиксация гнезда инструментального магазина,
- перемещение защитной шторки инструментального магазина,
- создание воздушных уплотнений в датчиках линейных и круговых перемещений.

В станке используется рециркулирующий тип подачи СОЖ. Отработанная СОЖ со стружкой по наклонным поверхностям станины и поддона кабинетного ограждения стекает в ленточный стружкоуборочный транспортер, расположенный в передней части станины. Стружка выносится транспортером в бак для стружки, СОЖ очищается в корпусе транспортера и насосом, установленным на транспортере, подается в зону обработки.

Станок имеет широкие диапазоны величин подач и частот вращения шпинделя, которые полностью обеспечивают выбор нормативных режимов резания для обработки заготовок из различных конструкционных материалов. На станке программируются координатные перемещения салазок (ось X), колонны (ось Y), шпиндельной бабки (ось Z), скорость их перемещений, угол поворота и частота вращения стола (ось A), угол поворота и частота вращения планшайбы (ось C), частота вращения шпинделя и работа устройства автоматической смены инструмента.



На станке могут производиться различные виды обработки: сверление, зенкерование, развертывание отверстий, нарезание резьбы метчиками и фрезами, а также получистовое и чистовое прямолинейное и контурное фрезерование деталей, чистовое растачивание отверстий и канавок в них. Для фрезерования литейных деталей отливки должны подвергаться термической обработке для получения требуемых механических свойств. Отливки должны быть очищены от формовочной смеси, окалины и пригара. Прибыли и питатели должны быть удалены. Места отрезки питателей и

прибылей, заливы и просечки должны быть зачищены или обрублены в пределах допусков на чертеже отливки (ГОСТ 977-88).

Станок может применяться для обработки пресс-форм, штампов, турбин, моноколес и других деталей сложной формы в 5-ти осях: 3 -х линейных и 2-х круговых. Станок может быть использован в мелкосерийном и серийном производствах различных отраслей промышленности в т.ч. аэрокосмической, автомобильной, инструментальной и др. Компонировка станка позволяет создавать технологический модуль «робот-станок».

Станок позиционируется как экономичный в плане цены. Настоящее описание станка и его характеристики базовые, ниже приведенная калькуляция действительна исключительно для базового исполнения. Увеличение числа оборотов шпинделя, установка шпиндель-мотора и всех связанных с этим иных опций, 5-осевая интерполяция (5 осей одновременно в кадре), инструментальный магазин на 40 инструментов выведут станок в новую ценовую нишу.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (S500)

Наименование параметров		Значения
СТОЛ ПОВОРОТНЫЙ ДВУХОСЕВОЙ		
1.	Размеры рабочей поверхности планшайбы, мм	Ø 500
2.	Количество Т-образных пазов	8
3.	Ширина паза, мм	2x14H7 (6x14H11)
4.	Диаметр центрального отверстия, мм	60 H6
5.	Наибольшая частота вращения стола, мин ⁻¹	
	ось А	17
	ось С	17
6.	Наибольший крутящий момент, Нм	
	ось А	1020
	ось С	1020
7.	Угол поворота стола, град	

Наименование параметров			Значения
	А		180 (+110/-90)
	С		360
8.	Точность углового позиционирования по осям А, С (при непрерывном отсчете координат), угл. сек.		±3
9.	Дискретность задания перемещения по осям А, С, град.		0,001
10.	Наибольшее расстояние от торца шпинделя до зеркала планшайбы, мм		620
11.	Наибольшее расстояние от торца шпинделя до оси поворотного стола (ось А), мм		640
12.	Наибольшая масса обрабатываемой детали, кг, не более		500
ШПИНДЕЛЬ			
13.	Конус шпинделя		SK 40
14.	Наибольший конус в отверстии инструментальной оправки по ГОСТ25557-82		Морзе 4
15.	Степень точности конуса шпинделя		AT4
16.	Число ступеней частот вращения шпинделя		Регулирование бесступенчатое
17.	Пределы частот вращения шпинделя , мин ⁻¹		0...8000
18.	Номинальный крутящий момент на шпинделе, Н м		70
ПЕРЕМЕЩЕНИЯ			
19.	Наибольшее программируемое перемещение по координатам, мм	X	600
		Y	550
		Z	550
20.	Точность позиционирования по осям X, Y, Z, мм	по VDI	6
		По ГОСТ 30024-93	10
21.	Дискретность задания перемещения по осям X, Y, Z, мм		0,001
22.	Число управляемых осей координат		5
23.	Число одновременно управляемых осей координат		3+2;
24.	Наибольшее усилие подачи по координатам X, Y, Z, Н		5000
25.	Диапазон рабочих подач по координатам X, Y, Z, мм/мин		1...15 000
26.	Число ступеней рабочих подач		Регулирование бесступенчатое
27.	Скорость быстрого перемещения по координатам X, Y, Z, м/мин		30
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ МАГАЗИН			
28.	Тип магазина	Цепной , линейного типа	
29.	Емкость инструментального магазина, шт.		24
30.	Время смены инструмента, сек		7
31.	Наибольший диаметр инструмента, устанавливаемого в магазине, мм	без пропуска гнезд	60
		с пропуском гнезд	100
32.	Максимальный диаметр инструмента, устанавливаемого в магазине, при длине 200 мм, мм		100

Наименование параметров			Значения
33.	Максимальная длина инструмента, устанавливаемого в шпинделе станка, при Ø 60 мм, мм		250
34.	Наибольшая масса оправки, устанавливаемой в магазине, кг		8
ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ			
35.	Род тока питающей сети		переменный трехфазный
	напряжение, В		380+10%
	частота, Гц		50+2%
36.	Электродвигатель привода главного движения:		
	номинальная мощность, кВт		11
	номинальная частота вращения, мин ⁻¹		1500
	максимальная частота вращения, мин ⁻¹		8000
37.	Электродвигатель привода подач по координатам X, Y, Z		
	номинальная мощность, кВт		3,3
	номинальная частота вращения, мин ⁻¹		3000
38.	Номинальная мощность электродвигателя привода стола (ось А), кВт		1,9
39.	Номинальная мощность эл.двигателя привода планшайбы (ось С), кВт		1,9
40.	Номинальная мощность электродвигателя вращения магазина, кВт		0,18
41.	Номинальная мощность электродвигателя подачи СОЖ, кВт		0,18
42.	Номинальная мощность электродвигателя транспортера, кВт		0,55
43.	Номинальная мощность электродвигателя смазочной системы, кВт		0,025
44.	Суммарная мощность установленных на станке электродвигателей, кВт		21,7
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА			
45.	Габаритные размеры станка, мм, не более	длина	3600
		ширина	2980
		высота	2900
46.	Общая площадь станка в плане, (с учетом открытых дверей шкафа, с отдельно стоящим оборудованием), м ²		10,7
47.	Масса станка, кг		7500
ХАРАКТЕРИСТИКА СМАЗОЧНОЙ СИСТЕМЫ			
48.	Номинальная вместимость бака, дм		3
49.	Номинальное рабочее давление, МПа (кгс/см ²)		1,5(15)
50.	Номинальная подача, л/мин		0,15
51.	Допустимые марки масел и смазки	Renep CGLP-220; Литол 24 ГОСТ 21150-87; ЛКС-2 ТУ 3810111015-85	
ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ УБОРКИ СТРУЖКИ И ОХЛАЖДЕНИЯ			
52.	Производительность насоса СОЖ, л/мин		50
53.	Вместимость корпуса транспортера, л		125

Наименование параметров		Значения
54.	Вместимость ящика для стружки под транспортер, м ³	0,13
ХАРАКТЕРИСТИКА ПНЕВМООБОРУДОВАНИЯ		
55.	Номинальное рабочее давление сжатого воздуха, МПа	0,4...0,8
56.	Расход воздуха за цикл смены инструмента, л/цикл	20

Экспертный лист с результатами оценки работ стажера

Наименование разделов модуля

Оценка результатов работ стажера
(зачтено / не зачтено)

Раздел 1. Выполнение подготовительных операций обработки деталей на сверлильно-фрезерно-расточном с числовым программным управлением (ЧПУ)

Раздел 2. Установка технологической последовательности обработки детали средствами оперативного программирования у станка

Раздел 3. Обработка деталей на сверлильно-фрезерно-расточном с числовым программным управлением (ЧПУ)

Заключение: _____

Преподаватель _____ / _____ /

Руководитель курсов _____ / _____ /