



**Учебно-методические и дидактические материалы
к программе повышения квалификации для
преподавателей
(мастеров производственного обучения) по профессии
(специальности) «Фрезеровщик-универсал»
с учетом стандарта компетенций
WorldSkills International
«Фрезерные работы на станках с ЧПУ»**

DMG MORI
АКАДЕМИЯ

**Воронежский
политехнический
техникум**

Москва, 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
по подготовке кадров Союза
«Агентство развития профессиональных
сообществ и рабочих кадров
«Ворлдскиллс Россия»

_____ С.Б. Крайчинская

«__» июня 2016г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ГБПОУ ВО
"Воронежский
политехнический техникум"

_____ М.Г. Цоташников

«__» июня 2016г.



СОГЛАСОВАНО

Руководитель Академии
ДМГ МОРИ

 _____ И.Г. Тонких

«__» июня 2016г



Содержание разделов

№ раздела	Наименование раздела	Стр.
I	Стандарт WorldSkills International по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	9-19
II	Полная техническая документация финала IV Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia) 2016 года по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	20-31
1	Приложение №1 Регламент чемпионата по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	32-41
2	Приложение №2 Инфраструктурный лист по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	42-47
3	Приложение №3 Инструкция по охране труда при работе На токарных и фрезерных станках с ЧПУ	48-49
4	Приложение №5 Конструкторское задание по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	50
5	Приложение №6 Порядок выступления участников по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	51
III	Критерии и процедура оценивания конкурсных заданий (включая отдельные модули) по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	52-61
6	Приложение №6 Оценочная ведомость по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	62-67
7	Приложение №8 Лист ошибок участника по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	68-69
IV	Методика отбора и подготовки участников чемпионатов «Молодые профессионалы» («Ворлдскиллс Россия») по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	70-74

V	Методика организации и проведения соревнований профессионального мастерства как инструмента развития профессиональных компетенций, обучающихся.	75-87
VI	Методика реализации основной профессиональной образовательной программы (программ) и/или программы профессионального обучения по профессии «Фрезеровщик-универсал» с учетом стандарта компетенций WorldSkills International «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	88-110
VII	Методика реализации отдельных профессиональных модулей основной профессиональной образовательной программы и/или программы профессионального обучения по профессии «Фрезеровщик-универсал» учетом стандарта компетенций WorldSkills International «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	111-167
VIII	Методика оценивания промежуточных и итоговых результатов обучения по основной профессиональной образовательной программе и/или программе профессионального обучения с применением стандарта компетенций WorldSkills International «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	168-204
IX	Разработанные и/или актуализированные учебно-методические комплексы профессиональных модулей основной профессиональной образовательной программы и/или программы профессионального обучения по профессии «Фрезеровщик-универсал» с учетом стандарта компетенций WorldSkills International «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	205-217

Список исполнителей:

Раздел I

- ✓ Мещеряков А.М., технический тренер Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Рожкова Н.А., координатор Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Цатурян Г.А., технический тренер Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Тонких И.Г. руководитель Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Ижко Е.В. старший технический тренер Академии ДМГ МОРИ

Раздел II

- ✓ Мещеряков А.М., технический тренер Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Рожкова Н.А., координатор Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Цатурян Г.А., технический тренер Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Тонких И.Г. руководитель Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Ижко Е.В. старший технический тренер Академии ДМГ МОРИ

Раздел III

- ✓ Мещеряков А.М., технический тренер Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Рожкова Н.А., координатор Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Цатурян Г.А., технический тренер Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Тонких И.Г. руководитель Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Ижко Е.В. старший технический тренер Академии ДМГ МОРИ

Раздел IV

- ✓ Мещеряков А.М., технический тренер Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Рожкова Н.А., координатор Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Цатурян Г.А., технический тренер Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Тонких И.Г. руководитель Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Ижко Е.В. старший технический тренер Академии ДМГ МОРИ

Раздел V

- ✓ Мещеряков А.М., технический тренер Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Рожкова Н.А., координатор Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Цатурян Г.А., технический тренер Академии ДМГ МОРИ

- ✓ Тонких И.Г. руководитель Академии ДМГ МОРИ
- ✓ Ижко Е.В. старший технический тренер Академии ДМГ МОРИ

Раздел VI

- ✓ ГБПОУ ВО «Воронежский политехнический техникум»

Раздел VII

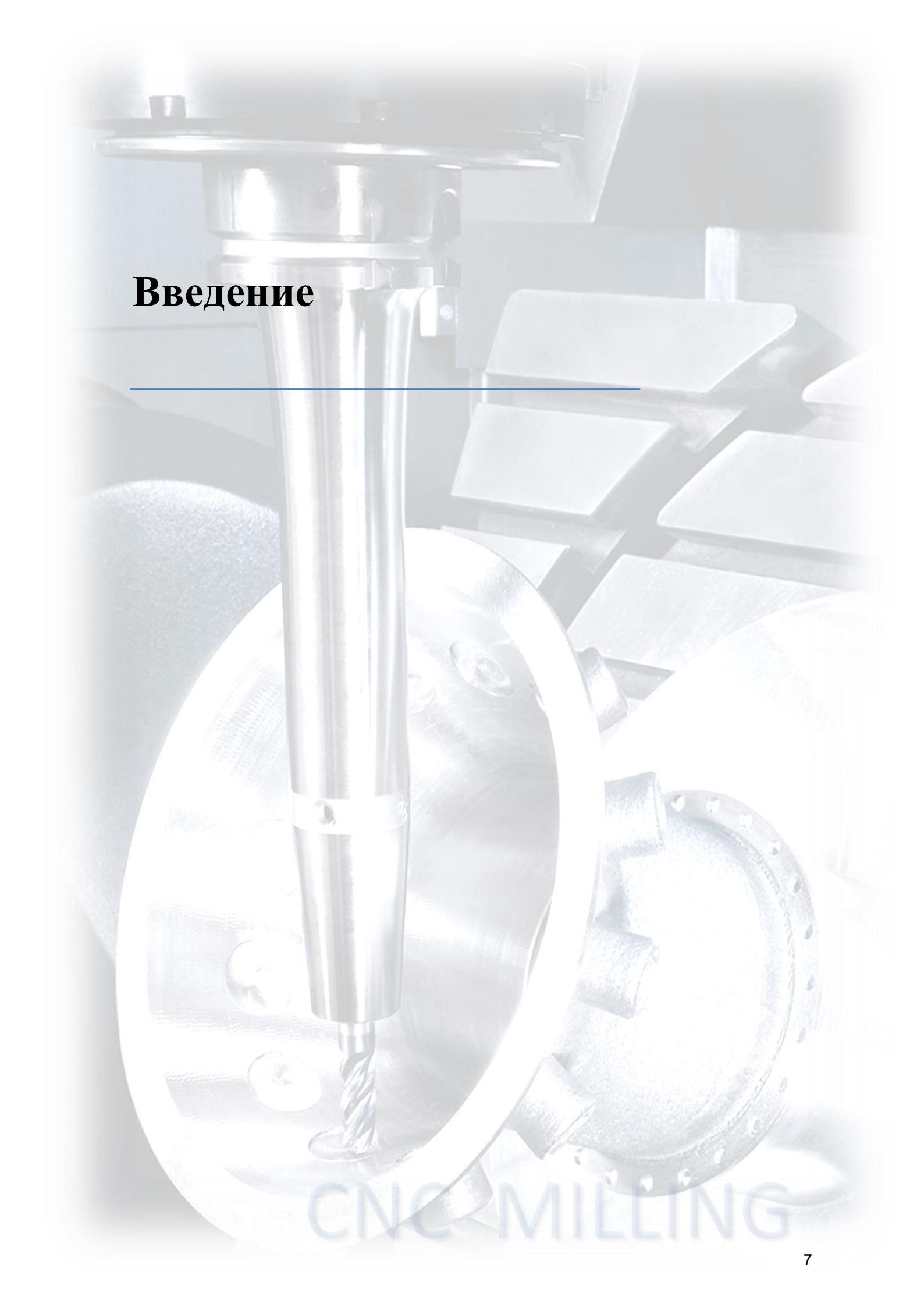
- ✓ ГБПОУ ВО «Воронежский политехнический техникум»

Раздел VIII

- ✓ ГБПОУ ВО «Воронежский политехнический техникум»

Раздел IX

- ✓ ГБПОУ ВО «Воронежский политехнический техникум»



Введение

CNC MILLING

Миссия WorldSkills

«Развитие профессиональных компетенций, повышение престижа высококвалифицированных кадров, демонстрация важности компетенций для экономического роста и личного успеха.»

WorldSkills – это международное некоммерческое движение, целью которого является повышения престижа рабочих профессий и развитие профессионального образования путем гармонизации лучших практик и профессиональных стандартов во всем мире посредством организации и проведения конкурсов профессионального мастерства, как в каждой отдельной стране, так и во всем мире в целом.

CNC Milling – Фрезерные работы на станках с ЧПУ

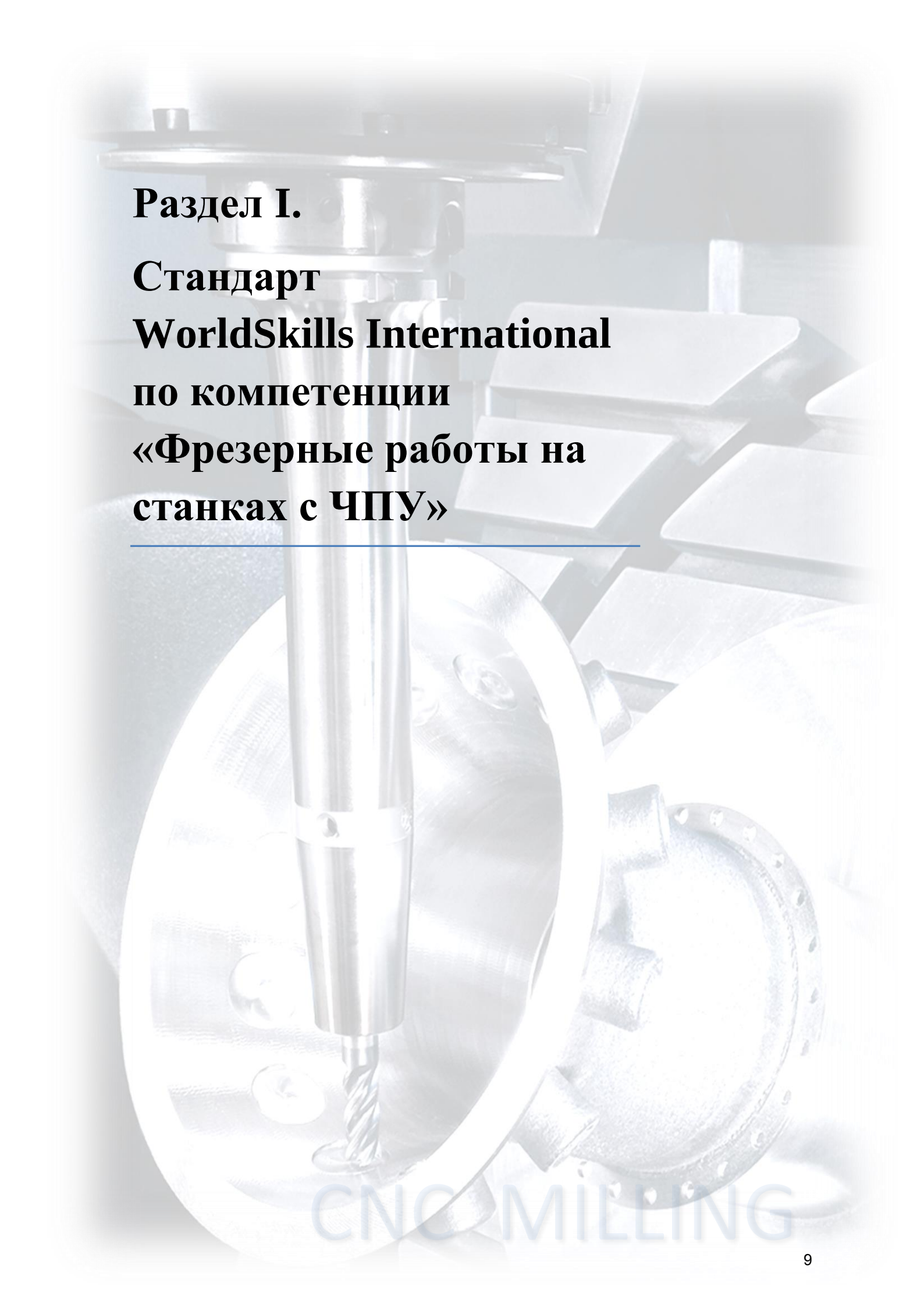
Современное производство — это гибкие быстро перенастраиваемые системы. Быстрая переналадка, быстрый запуск в производство и быстрое получение результата. На большинстве предприятий станки, сегодня делают одни детали, а завтра уже совершенно другие.

И здесь очень показательны выступления участников WorldSkills International, где основной задачей конкурса является: производство детали с соблюдением всех требований чертежа за очень малое количество времени (4 часа).

Опираясь на предыдущий опыт понимания профессии может показаться, что подобное практически невозможно реализовать. Это действительно так при использовании старых методов и оборудования, но, если посмотреть на те инструменты, которые появились за последние десятилетия, станет понятно, что данная цель не просто достижима, она является нормой в ведущих индустриальных странах.

Возьмём в пример современное оборудование с ЧПУ. Оно стало функциональнее, точнее, быстрее, проще в обращении для человека, но при этом значительно сложнее в собственном устройстве. То, что раньше в изготовлении деталей требовало работы большого количества специалистов сейчас по силам выполнить всего одному человеку, но только профессионально подготовленному по современным стандартам и технологиям.

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.



Раздел I.

Стандарт

WorldSkills International

по компетенции

«Фрезерные работы на

станках с ЧПУ»

CNC MILLING

Описание компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»:

Стандарты WorldSkills International

Стандарты WorldSkills касаются и описывают весь спектр конкретных навыков и знаний в сфере технических профессий и рабочих ролей, видов занятий, которые представлены на конкурсе WorldSkills, а также отражает глобальное понимание значения данных работ для промышленности и бизнеса.

С целью обеспечения обоснованности, четкости и последовательности конкурса, стандарты:

- ✓ охватывают специалистов, а также технические и общие навыки, которые включают промежуточные профессии по всему миру
- ✓ устанавливают, что способный практикующий специалист данной области должен знать, понимать и уметь делать
- ✓ подготовлены с помощью технических и профессиональных экспертов WorldSkills
- ✓ обновляется раз в два года, идя в ногу с прогрессом в промышленности и бизнесом по всему миру
- ✓ указывают на относительную важность каждого раздела стандартов, в соответствии с рекомендациями по промышленности и бизнесу.

Стандарты созданы для использования в качестве:

- ✓ опорных точек для конкурса WorldSkills. Они устанавливают базовый уровень, который должен браться за основу в выборе и награждении подлинного профессионала
- ✓ точки отсчета для национальных и региональных стандартов WorldSkills
- ✓ поддержки и целей для молодых людей и взрослых специалистов, которые помогут им выживать и процветать в современном мире, рынки и экономика которого с каждым днем становится все более и более международными.

Конкурс призван отразить передовую международную практику, как это описано в WSSS (www.worldskills.org/WSSS). В связи с этим, Стандарты

WorldSkills представляют собой руководство по необходимой подготовке к соревнованиям по мастерству.

В конкурсе мастерства оценка знаний и понимания происходит посредством оценки результатов деятельности, а не путем тестирования отдельных знаний и понимания.

Стандартные Технические условия WSI разделены на отдельные секции с заголовками, которым присвоены номера. Каждой секции присваивается определенный процент от общей оценки, соразмерный его относительной важности в пределах Технических стандартов WSI. Общая сумма оценок в процентах равняется 100. Схема оценок и проект испытания оценивает только те навыки, которые изложены в Стандартных Технических условиях WSI, тем самым наиболее полно отражая Стандарты WSI в рамках конкурса мастерства.

Схема оценки и использование проекта испытаний помогает распределить оценки максимально точно в рамках Стандартов WSI. В критериях оценки и проекта тестирования допускается расхождение в пределах 5% при условии отсутствия искажения значений, присвоенных Стандартными Техническими условиями WSI.

Описание компетенции Фрезерные работы на станках с ЧПУ

Используя Фрезерный обрабатывающий центр с осью «С», участникам необходимо изготовить детали из металла с помощью различных практических навыков работы. Каждый участник работает независимо на протяжении 4 дней, выполняя соответствующие задания (модули), используя соответствующее оборудование и оснастку.

Создание и постпроцессирование управляющих программ происходит в САПР системе MasterCAM. До последнего времени использовались различные распространенные системы ЧПУ в мире Fanuc, Siemens, Heidenhain.

Требования к квалификации

Участники должны будут изготовить на фрезерном станке с ЧПУ три детали из сплава Д16Т, Сталь 45 и третьего вида стали (например, углеродистая сталь) согласно чертежу. Участнику отводится определенное количество времени на изготовление детали в зависимости от сложности конкурсного задания. Принятое за стандарт время выполнения изделия – 4 часа. Задание необходимо выполнить, используя оборудование (станок с ЧПУ) с

контроллером Sinumerik 840D sl и программного обеспечения Mastercam (не ниже версии X8), предоставляемых организаторами и/или партнерами компетенциями, режущий и мерительный инструмент, которые участники привозят с собой на конкурсную площадку или которые предоставляют организаторы и/или партнеры.

СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

(с указанием относительной важности в %)

Общие требования к Участникам.

Базовые знания:

- Стандарты качества
- Техника безопасности и охраны труда
- Навыки владения персональным компьютером
- Основы математики, геометрии и алгебры
- Метрология
- Основы материаловедения

Продвинутое знание:

- Моделирование, черчение и создание техпроцессов
- Навыки программирования и эксплуатации фрезерного 3-х координатного обрабатывающего центра.
 - Работа в САПР (CAD/CAM)
 - Основы теории резания согласно используемым материалам, оборудованию и режущему инструменту.

Организация работы и управление

(важность 5% из 100%)

Участник должен

-знать и понимать:

- Масштабы и пределы мастерской и рабочего пространства
- Правила безопасности

- Оборудование для обеспечения безопасности (как использовать, когда использовать и т.д.)
- Различные виды энергии (электрические, гидравлические, пневматические)
- Использование операционных систем, доступных на компьютерных
- САМ программного обеспечения (использование, установка параметров, ведение диалога)
- Фрезерный станок с ЧПУ (переключение, манипулирование, программирование, производственные мощности)
- Инструменты измерения (манипулирование, точность)
- Режущий инструмент (геометрия и ориентация, мощность, назначение)
- Аксессуары (зажимные устройства, бабка и т.д.)

-уметь:

- Подготовить рабочую область, в том числе фрезерный станок с ЧПУ
- Применять все соответствующие правила безопасности
- Организовать рабочее пространство для оптимальной производительности
- Проверить состояние и функциональность рабочего пространства, оборудования, инструмента и материалов на соответствие хорошему состоянию и безопасности, требованиям.
- Осуществить связь с главным экспертом о пропавших, некачественных или аномальных предметов/инструментов
- Оповещать главного эксперта о нарушениях или опасной ситуации

Определение требований (5% из 100%)

Участник должен

-знать и понимать:

- ISO E или ISO A
 - Технические термины и символы, используемые в чертежах и планах
 - Стандарты, символы и таблицы
 - Техническую документацию
 - Примечания к чертежам
 - Качество, возможное использование и характеристики материала

-уметь:

- Установить и определить размеры и допуски
- Установить и определить стандарты ISO и требования к финишной обработке поверхности
- Создать 3D модели деталей
- Определить материалы, из которых изготовлены детали
- Визуализировать процесс обработки заготовки



Инженер-Технолог

- Составление технологии
- Подбор инструмента и режимов резания
- Подбор оснастки и выбор баз



Инженер-Программист

- Создание твердотельной модели
- Создание управляющей программы со стойки станка ЧПУ или используя CAD/CAM по модели.



Метролог ОТК

- Промежуточный и итоговый контроль размеров
- Контроль шероховатости поверхностей



Оператор- Наладчик

- Сборка и загрузка инструмента в станок
- Привязка рабочего нуля
- Отработка управляющей программы на станке

Схема. 1.1 Требования к подготовке специалиста.

Разработка стратегии (35 % из 100%)

Участник должен

-знать и понимать:

- Реакция материала при резке
- Общепринятое использование всего предоставленного инструмента
- Реакция материала при обработке
- Использование инструмента и скоростей
- Реакция материала при зажиме
- Способы получения требуемых характеристик с помощью выбранных процедур

-уметь:

- Представить себе решения для реализации ожидаемых работ с использованием мощностей предоставленных средств и возможностей в соответствии с требуемым объемом работы (размер партии, сложность)
- Определить технологическую базу и последовательности выполнения обработки и установов
 - Определить и установить различные свойства обработки и последовательность выполнения
 - Правильно выбирать схему крепления заготовки
 - Подобрать режущий инструмент под материал и операцию
 - Определить параметры резания в зависимости от типа, последовательности операций и материала режущего инструмента
 - Определить технологическую базу и последовательность выполнения обработки и установов
 - Определить и установить различные свойства обработки и последовательность выполнения
 - Правильно выбирать схему крепления заготовки
 - Подобрать режущий инструмент под материал и операцию
 - Определить параметры резания в зависимости от типа, последовательности операций и материала режущего инструмента
 - Представить каждое из возможных решений, проверить, каждое ли из них может выполняться в соответствии с требованиями Стандартов

- Проверить надежность и правильность решения на протяжении всего процесса
- Взвесить каждое решение
- Выберите лучшее из вариантов решения (быстрее, безопаснее, дешевле)
- Представить себе инновационные способы использования предоставленной среды для решения технических вопросов
- Сделать окончательный выбор и зафиксировать стратегию

Использование имеющегося оборудования для выполнения задания

(важность 50% из 100%)

А) Чтение чертежей и спецификаций

Участник должен

-знать и понимать:

- «ISO E» и «ISO A»
- Стандарты, стандартные символы и таблицы
- Технические требования чертежа

Должен уметь

- Определять основные и второстепенные размеры
- Определять требования по шероховатости поверхности согласно стандартам ISO8
 - Определять требования к отклонению формы и расположению поверхностей

В) Программирование

Участник должен

-знать и понимать:

- Различные способы программирования

-уметь:

- Выбирать тип операции согласно тех. требованиям чертежа.
- Создавать программу используя G-коды
- Создавать программы используя CAD/CAM системы на основе чертежа
- Использовать метод параметрического программирования

Г) Обработка

Участник должен

-знать и понимать:

- Режущий и мерительный инструмент и уметь его правильно использовать

-уметь:

- Собирать инструмент и оснастку
- Осуществлять наладку станка
- Оптимизировать процесс обработки (подбор и корректировка режимов резания в процессе обработки)
- Создавать обработку с учетом различных типов заготовок
 - Стандартных форм заготовок (с круглым и прямоугольным сечением)
 - Предварительно обработанных заготовок
 - Отливок и штамповок
- Выполнять следующие операции обработки
 - Торцовка
 - Черновая и чистовая виды обработки:
 - Наружные контуры
 - Фрезерование выступов/цапф
 - Фрезерование пазов
 - Карманы (фигурные)
 - Карманы (круглые и прямоугольные)
 - Ребра
 - Фрезерование резьбы
 - Наружная
 - Внутренняя

- Циклы обработки отверстий
 - Растачивание сквозных отверстий
 - Растачивание глухих отверстий
 - Разворачивание
 - Нарезание резьбы метчиком
 - Сверление
- Операции 3D обработки
 - Черновые
 - Чистовые
- Контролировать шероховатость поверхностей
- Контролировать и обеспечивать размеры в пределах допусков

Сдача задания и отчет о проделанной работе

(5% из 100)

Участник должен

-знать и понимать:

- Важность правильного планирования для успешного выполнения программирования и наладки/обработки в отведенный срок
- Соответствие полученного результата (детали) требованиям
- Наличие проблем с изготовленной деталью
- Возможные решения к полученным в результате отклонениям (при их присутствии)
- Потенциальные решения и их последствия

-уметь:

- Выполнить окончательную проверку путем повторного использования средств измерений
- Очистить деталь
- Заполнить контрольный лист
- Заполнить и подписать лист соответствия
- Связаться с экспертом при возникновении какой-либо вопроса
- Найти решение, чтобы исправить деталь, если это возможно
- Если не представляется возможным внести исправление, найти место ошибки в разработанной стратегии, и не допустить появления следующих

- Подготовить деталь к сдаче
- Размонтировать инструменты, зажимные приспособления и аксессуары
- Очистить станок
- Вернуть рабочее место в исходное состояние, готовое к следующей работе

Раздел II.

**Полная техническая документация
финала IV Национального
чемпионата «Молодые
профессионалы» (WorldSkills
Russia)**

**2016 года по компетенции
«Фрезерные работы на
станках с ЧПУ»**

**(конкурсное задание, техническое
описание, инфраструктурный лист,
схема рабочих мест, требования к
технике безопасности)**

CNC MILLING

Перечень документов:

ВВЕДЕНИЕ

1.1. Название и описание компетенции

1.1.1 Название профессионального навыка:

Фрезерные работы на станках с ЧПУ (Числовое Программное Управление)

1.1.2 Описание компетенции

Технологии обработки на станках с ЧПУ проникли во все отрасли. Немногие люди хорошо понимают, насколько важную роль играют эти технологии в их жизни. Благодаря технологиям ЧПУ такое оборудование, как токарный или фрезерный станок, которые ранее полностью управлялись человеком, теперь управляются компьютерной системой, которой в свою очередь управляет человек. Станки с ЧПУ позволили значительно повысить сложность производимых изделий, а также увеличить скорость и точность их производства. В то же время к имеющимся знаниям специалистов добавилось компьютерное программирование в CAD / CAM системах и умение управлять станком с ЧПУ.

Таким образом, ЧПУ подразумевает наличие компьютера, который читает инструкции («G-коды») и приводит в действие станок, используемый для производства деталей посредством выборочного удаления материала. Для этого необходима программа, состоящая из «G-кодов», которая может создаваться вручную и/или автоматически, при помощи программного обеспечения CAD / CAM, дополняемого необходимыми станочными циклами.

1.2. Область применения

1.2.1 Станки с ЧПУ 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.

1.3. Сопроводительная документация

1.3.1 Поскольку данное Техническое описание содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей профессиональной компетенции, его необходимо использовать совместно со следующими документами:

- «WorldSkills Russia», Правила проведения конкурса;
- «WorldSkills International», «WorldSkills Russia»: онлайн-ресурсы, указанные в данном документе;
- Правила техники безопасности и санитарные нормы.

2. КВАЛИФИКАЦИЯ И ОБЪЕМ РАБОТ

Конкурс проводится для демонстрации и оценки квалификации в данном виде мастерства. Конкурсное задание состоит только из практических заданий.

2.1. Требования к квалификации

Участники должны будут изготовить на фрезерном станке с ЧПУ детали из сплава Д16Т и/или Сталь 45 согласно чертежу. Участнику отводится определенное количество времени на изготовление детали в зависимости от сложности конкурсного задания. Задание необходимо выполнить, используя оборудование (станок с ЧПУ) с контроллером Sinumerik 840D sl и программного обеспечения Mastercam (не ниже версии X8), предоставляемых организаторами и/или партнерами компетенциями, режущий и мерительный инструмент, которые участники привозят с собой на конкурсную площадку или которые предоставляют организаторы и/или партнеры.

2.2 Теоретические знания

Теоретические знания необходимы для успешного выполнения конкурсного задания, но они не подвергаются явной проверке.

2.3 Практическая работа

Практическая часть конкурсного задания является основной и подлежит оценке.

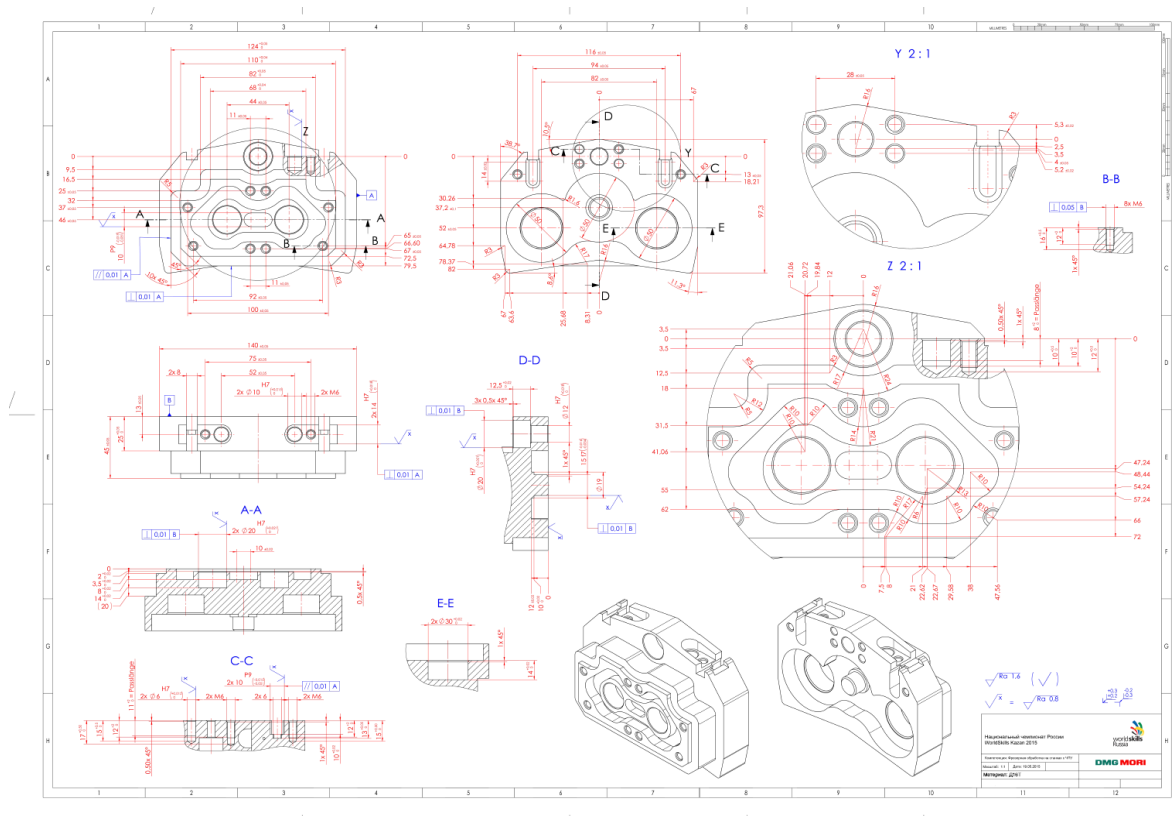
Участнику необходимо проявить умение читать чертеж (конкурсное задание), определить базовые поверхности выполняемой детали (конкурсного задания), подобрать необходимый инструмент для выполнения конкурсного задания, навыки наладки и управления фрезерным станком с ЧПУ, а также написания программы. Программирование выполняется в программном обеспечении Mastercam (не ниже версии X8) и со стойки ЧПУ Sinumerik 840D sl. Программа пишется, оптимизируется и корректируется участником самостоятельно. Оценивается изготовленная деталь (конкурсное задание) на соответствие размерным допускам, геометрическим допускам, шероховатостям и техническим требованиям указанных на выдаваемом чертеже (конкурсном задании) участнику.

3. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

3.1 *Формат и структура Конкурсного задания*

Конкурсное задание представляет собой чертеж детали на листе формата А3.

Пример:



3.2 *Требования к проекту Конкурсного задания*

Конкурсное задание должно состоять из следующих операций:

- операция “торцевое фрезерование”
- операция “фрезерование габарита”
- операция “сверление”
- операция “расточивание отверстий”
- операция “фрезерование карманов”
- операция “снятие фасок”
- операция “фрезерование фигурного контура”:
- операция “фрезерование пазов”

- операция “нарезание наружной резьбы”
- операция “нарезание внутренней резьбы”

Конкурсное задание должно быть разработано таким образом, чтобы участник выполнил следующие действия:

- a. Установка тисков для обработки первой стороны детали (конкурсного задания)
- b. Снятие детали (конкурсного задания) после обработки первой стороны
- c. Настройка тисков под обработку второй стороны детали (конкурсного задания)
- d. Выставление тисков параллельно станочной оси X для избегания смещения одной обрабатываемой стороны конкурсному заданию, относительно другой, с использованием магнитной стойки и часового индикатора или системой измерения типа RENISHAW, HEIDENHAIN, HAIMER и др.

Выполнение требования чертежа по трем шероховатостям на поверхностях от Ra 0.4 до Ra 0,8 и одной общей шероховатости максимум Ra 1.6.

3.3 Разработка конкурсному заданию

Конкурсное задание для региональных чемпионатов необходимо разрабатывать экспертам регионов самостоятельно и составлять их по образцам, представленным «WorldSkills Russia». Используйте для текстовых документов шаблон формата Word, а для чертежей – шаблон формата PDF.

3.3.1 Кто разрабатывает конкурсные задания / модули

Конкурсное задание разработано сторонним экспертом. Модули менять запрещено.

3.3.2 Как и где разрабатывается конкурсному заданию / модули

По месту нахождения регионального / стороннего Эксперта с использованием программного обеспечения CAD.

В течение всего периода подготовки к конкурсу и самого конкурса, необходимо присутствие стороннего Эксперта (разработчик конкурсному заданию), представителей партнеров компетенции “Фрезерные работы на станках с ЧПУ”.

3.3.3 Когда разрабатывается конкурсному заданию

Конкурсное задание разрабатывается за 1 месяц до начала чемпионата сторонним Экспертом. Образец задания с предыдущего чемпионата загружается в соответствующую закрытую группу на Дискуссионном форуме в разделе компетенции “Фрезерные работы на станках с ЧПУ” для ознакомления. Конкурсное задание не разглашается до начала конкурса. Конкурсное задание утверждается Техническим директором WSR за 1 месяц до текущего конкурса.

3.4 *Схема выставления оценок за конкурсное задание*

Каждое конкурсное задание должно сопровождаться проектом схемы выставления оценок, основанным на критериях оценки, определяемой в Разделе 5.

3.4.1 Проект схемы выставления оценок утвержден Техническим директором WSR и принимается за образец. Лицо (лица), занимающееся разработкой конкурсного задания при необходимости корректирует проект схемы выставления оценок, который потом и утверждается Главным Экспертом на конкурсе.

3.4.2 Схемы выставления оценок после согласования Главным Экспертом необходимо занести в АСУС (Автоматизированная система управления соревнованиями) до начала конкурса.

3.5 *Обнародование конкурсного задания*

Конкурсное задание не обнародуется до начала конкурса.

3.6 *Согласование конкурсного задания (подготовка к конкурсу)*

Согласованием конкурсного задания занимаются:

Главный эксперт, зам. Главного эксперта, Технический эксперт и Технический директор.

3.7 *Изменение конкурсного задания во время конкурса*

Допускается в случае технических неполадок / ошибок с согласования всех Экспертов на площадке и утверждается Главным экспертом конкурса.

3.8 *Материала или инструкции производителя*

Не применимо.

4. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ

4.1 Дискуссионный форум

До начала конкурса все обсуждения, обмен сообщениями, сотрудничество и процесс принятия решений по компетенции происходят на дискуссионном форуме, посвященном соответствующей специальности (<http://forum.worldskills.ru/>). Все решения, принимаемые в отношении какого-либо навыка, имеют силу лишь будучи принятыми на таком форуме. Модератором форума является Главный эксперт WSR (или Эксперт WSR, назначенный на этот пост Главным экспертом WSR). Временные рамки для обмена сообщениями и требования к разработке конкурса устанавливаются Правилами конкурса.

4.2 Информация для участников конкурса

Всю информацию для зарегистрированных участников конкурса можно получить в Центре для участников (<http://worldskills.ru/>).

Такая информация включает в себя:

- Правила конкурса
- Технические описания
- Конкурсные задания предыдущих чемпионатов
- Образцы листов оценки, инструктажа, ошибок, ТБ
- Другую информацию, относящуюся к конкурсу.

4.3 Конкурсные задания

Обнародованные конкурсные задания с предыдущих чемпионатов можно получить на сайте [worldskills.ru](http://www.worldskills.ru/testprojects) (<http://www.worldskills.ru/testprojects>) и в Центре для участников (<http://www.worldskills.org/competitorcentre>).

4.4 Текущее руководство

Текущее руководство компетенцией производится Главным экспертом по данной компетенции. Группа управления компетенцией состоит из Главного эксперта и Заместителя Главного эксперта. План управления компетенцией разрабатывается за 1 месяц до начала чемпионата, а затем окончательно дорабатывается во время чемпионата совместным решением Экспертов.

5. ОЦЕНКА

В данном разделе описан процесс оценки конкурсного задания / модулей Экспертами. Здесь также указаны характеристики оценок, процедуры и требования к выставлению оценок.

5.1 Критерии оценки

В данном разделе приведен пример назначения критериев оценки и количества выставляемых баллов (субъективные и объективные). Общее количество баллов по всем критериям оценки составляет 100.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
A	Выполнение основных размеров	0	50	50
B	Выполнение второстепенных размеров	0	25	25
C	Шероховатости поверхности	0	5	5
D	Выполнение элементов	0	10	10
E	Дефекты/Царапины	2	3	5
F	Использование 2 заготовки	0	5	5
Итого =		2	98	100

5.2 Критерии оценки мастерства

A. Выполнение основных размеров:

Модуль “Выполнение основных размеров” состоит из 20-ти объективно измеряемых размеров конкурсного задания.

B. Выполнение второстепенных размеров:

Модуль “Выполнение второстепенных размеров” состоит из 10-ти объективно измеряемых размеров конкурсного задания.

C. Шероховатости поверхности:

Модуль “Шероховатости поверхности” состоит из 4-х объективно измеряемых поверхностей конкурсного задания

D. Выполнение элементов:

Модуль “Выполнение элементов” состоит из 10 пунктов объективно рассматриваемых элементов и их наличие на изделии.

E. Дефекты/Царапины:

Модуль “Дефекты/Царапины” состоит из 3-х пунктов, используемых участником при выполнении конкурсного задания:

- a. Дефекты/Царапины
- b. Количество использованных подсказок
- c. Количество допущенных ошибок требующие вмешательства Технического эксперта.

F. Использование 2 заготовки:

Модуль “Использование 2-й заготовки” состоит из 1 пункта и указывает на использование или не использование 2-ой заготовки участником во время выполнения своего задания.

5.3 *Регламент оценки мастерства*

Главный эксперт разделяет Экспертов на 3 группы, так, чтобы в каждой группе присутствовали как опытные участники мероприятий «WorldSkills», так и новички.

Две из трех групп отвечает за проставление оценок по каждому аспекту одного из двух этапов измерения конкурсного задания.

- a. Первый этап измерения конкурсного задания:
Группа экспертов, назначенных Главным экспертом или его заместителем производит замеры объективных параметров конкурсного задания.
- b. Второй этап измерения конкурсного задания:
Группа экспертов, назначенных Главным экспертом или его заместителем производит замеры субъективных параметров конкурсного задания.
Третья группа находится на конкурсной площадке и следит за выступлением участников.

В конце каждого дня результаты измерений подписываются индивидуально каждым экспертом, ответственным за участником и баллы заносятся в АСУС (Автоматизированная система управления соревнованиями).

Какие-либо особые регламенты начисления баллов отсутствуют.

6. ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

При работе на металлообрабатывающем оборудовании следует руководствоваться правилами техники безопасности, которые прописаны в следующих документах:

ГОСТ 12.2.009-99 – Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности.

ГОСТ ЕН 12415-2006 – Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки фрезерные с числовым программным управлением и центры обрабатывающие фрезерные.

ГОСТ ЕН 12417-2006 – Безопасность металлообрабатывающих станков. Центры обрабатывающие для механической обработки.

Каждое действие конкурсанта по запуску оборудования в работу должно быть согласовано с Техническим экспертом, который ответственный за данное оборудование. Участник соревнований по требованию главного или технического эксперта обязан показать написанную программу на стойке ЧПУ. Участник соревнований должен беспрекословно выполнять указания ответственного за оборудование Технического эксперта. В случае возникновения внештатной ситуации участник соревнований должен незамедлительно позвать ответственного за оборудование эксперта. При внештатной ситуации участнику соревнований категорически запрещается предпринимать самостоятельные действия.

Каждый участник конкурса должен быть одет в специальную одежду.

7. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

7.1 Инфраструктурный лист

В Инфраструктурном листе перечислено все оборудование, материалы и устройства, которые предоставляет Организатор конкурса.

С Инфраструктурным листом можно ознакомиться на веб-сайте организации: <http://www.worldskills.ru> или на форуме компетенции (<http://forum.worldskills.ru/>).

В Инфраструктурном листе указаны наименования и количество материалов и единиц оборудования и инструмента, необходимые для проведения конкурса по стандартам WSR. Организатор конкурса имеет право обновлять

Инфраструктурный лист, указывая изменения на аналоги оборудования и инструмента, указывая количество, тип, марку/модель аналогов. Предметы, предоставляемые Организатором конкурса, указаны в отдельной колонке.

В ходе каждого конкурса, Эксперты рассматривают и уточняют Инфраструктурный лист для подготовки к следующему конкурсу. Главный Эксперт дает Техническому директору рекомендации по расширению площадей или изменению списков оборудования.

В ходе каждого конкурса, Технический директор WSR проверяет Инфраструктурный лист, использовавшийся на предыдущем конкурсе.

В Инфраструктурный лист так же входят предметы, которые участники и/или Эксперты WSR должны приносить с собой. Не указанные предметы участникам приносить запрещается.

7.2 Материалы, оборудование и инструменты, которые участники имеют при себе в своем инструментальном ящике

См. инфраструктурный лист.

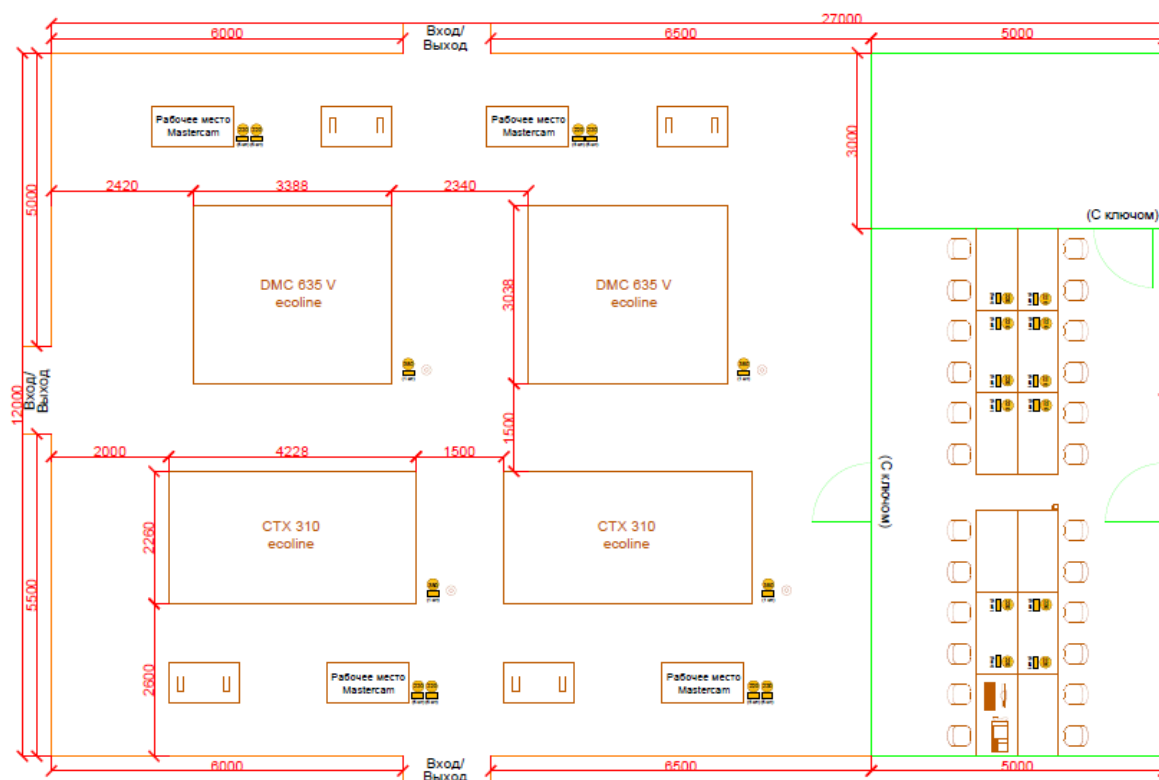
7.3 Материалы, оборудование и инструменты, предоставляемые Экспертами

Не используются.

7.4 Материалы и оборудование, запрещенные на площадке

Любые материалы и оборудование, имеющиеся при себе у участников, необходимо предъявить Экспертам. Жюри имеет право запретить использование любых предметов, которые будут сочтены не относящимися к фрезерной обработке на станках с ЧПУ, или же могущими дать участнику несправедливое преимущество.

7.5 Примерная схема площадки соревнований в рамках компетенции (совмещена с компетенцией «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»)



8. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПОСЕТИТЕЛЯМ И ЖУРНАЛИСТАМ

8.1 Максимальное вовлечение посетителей и журналистов

Для привлечения внимания и формирования интереса общественности к профессиональной области предлагается провести следующее:

- Организовать доступ зрителей максимально близко к рабочему пространству участника
- Опубликовать описание программы соревнований
- Выставить образцы изделий, которые можно произвести на фрезерном станке с ЧПУ
- В необходимом объёме предоставить описание возможностей станков в виде брошюр, буклетов и журналов.
- Организовать видео показ роликов о работе станков
- Рассказать о предметной области, перспективах карьерного роста и вакансиях



Финал IV Национального чемпионата
«Молодые профессионалы»
(WorldSkills Russia) 2016
г. Красногорск



Регламент чемпионата.

Компетенция «Фрезерные работы на станках с ЧПУ».

1. Общие положения.

- 1.1. Место проведения чемпионата г. Красногорск, площадка Крокус - Экспо.
- 1.2. Церемония открытия чемпионата состоится __.__.____г. Закрытие и награждение __.__.____г.
- 1.3. Генеральный брифинг с **Участниками** чемпионата в присутствии **Экспертов** состоится __.__.____г. На нем будет проведена жеребьевка, объявлено расписание проведения соревновательной части чемпионата, подробно разъяснены правила.
- 1.4. Под **Участником** понимается представитель учебного заведения, прошедший предварительный отбор и подтвердивший участие в чемпионате. До участия допускаются **Участники** с датой рождения не ранее __ __ ____ г. (дата определяется исходя из условия что на момент проведения WSI возраст участника не должен превышать 23 года)
- 1.5. Под **Экспертом** понимается любой эксперт из числа **Технических экспертов, Экспертов-Компатриотов или Главного эксперта**.
- 1.6. Под **Экспертом-Компатриотом** понимается представитель региона, сопровождающий своего участника, аккредитованный WorldSkills Russia для контроля, оценки конкурсных работ и помощи в проведении чемпионата.
- 1.7. Под **Техническим экспертом** понимается специалист по металлообработке, квалифицированный в области фрезерных работ

на станках с ЧПУ и аккредитованный WorldSkills Russia для организации и проведения чемпионата, а также контроля и технической поддержки выполнения заданий на станках с ЧПУ.

- 1.8. Под **Главным экспертом** понимается координатор работы всех **Экспертов** и **Участников**, решающий все ключевые вопросы на протяжении всего чемпионата.

2. Правила проведения конкурса.

- 2.1. Порядок выступления **Участника** определяется жеребьевкой.
- 2.2. Все **Участники**, выступающие в текущий конкурсный день должны явиться не позднее, чем за 60 минут до начала первого выступления и отметиться у **Технического эксперта**.
- 2.3. **Участник обязан** находиться на площадке в специальной одежде, и обуви со стальным носком, иметь при себе защитные очки.
Участники без специальной защитной обуви до выступления допущены не будут.
- 2.4. В случае неявки **Участника** к началу его выступления отсчет времени начинается согласно расписанию. **Участник**, опоздавший к началу своего выступления может приступить к работе, но время окончания выступления сдвигаться не будет.
- 2.5. **Участник** получает задание от **Технического эксперта** в присутствии не менее двух **Экспертов- компатриотов**, которые фиксируют время начала выполнения задания.
- 2.6. **Участнику** дается 10 мин для знакомства с чертежом. Если у участника возникнут вопросы – он может их задать **Техническому Эксперту**.
- 2.7. Задание представляет собой чертеж на листе формата A3 **выполненный по стандарту ISO**, по которому необходимо

изготовить конкурсную деталь, используя оборудование и оснастку, находящуюся на рабочем месте.

- 2.8. Программирование осуществляется на ПК (ноутбуке) в САМ-системе Mastercam X9 с последующим выводом управляющей программы (УП) при помощи постпроцессора. Допускается составление УП со стойки ЧПУ Siemens Sinumerik 840 D Operate (ISO/ShopMill).
- 2.9. Время, отведенное на выполнение задания **Участником** – 4 часа. Из него первый час отводиться только на программирование в САМ-системе MasterCAM. В течении оставшихся 3 часов Участник может программировать (как в MasterCAM, так и со стойки ЧПУ Siemens), собирать и измерять инструмент, осуществлять наладку и обработку на станке с ЧПУ.
- 2.10. Целью выступления **Участника** является изготовление детали согласно требованиям чертежа.
- 2.11. **Участнику** разрешается использовать свой измерительный и режущий инструмент. Перед началом своего выступления **Участник** должен показать **Техническому эксперту** инструмент, планируемый к использованию. Если инструмент не дает никаких преимуществ перед другими участниками – он будет одобрен, в противном случае участнику может быть отказано в пользовании этим инструментом.
- 2.12. Рабочее место **Участника** компетенции состоит из:
- Станка DMC 635 с системой ЧПУ Siemens Sinumerik 840 D Operate, 16-типозиционным инструментальным магазином и системой измерения инструмента и детали на станке Renishaw.

- Компьютера с ПО MasterCAM и USB-флэшкой
- Верстака, стола и стульев.
- Тисков с набором крепежа.
- Набора шестигранных ключей.
- Набора металлорежущего инструмента.
- Каталога инструмента.
- Набора измерительного инструмента.
- Прочей оснастки и инвентаря.

2.13. Заготовки предоставляются **Участнику** в количестве 2 шт.

2.14. Тиски расположены на столе станка и не закреплены. Задача **Участника** самостоятельно выставить тиски и закрепить на столе.

2.15. В случае возникновения проблем с оборудованием, требующих вмешательства **Технического эксперта**, **Участник** должен немедленно сообщить об этом **Эксперту**. Время выяснения и устранения причины фиксируется при помощи таймера **Экспертом**. **Участник** ожидает решения проблемы в комнате участника. После прояснения проблемы **Технический эксперт** вызывает **Участника** к рабочему месту для продолжения выступления. Если к появлению проблемы привели неверные действия **Участника** время не добавляется, а участник сам должен разобраться как её устранить. В ином случае Технический эксперт устраняет проблему и добавляет время к основному в соответствии с показаниями таймера.

2.16. **Участнику** может иметь при себе не более 1 листа А4, заполненного с двух сторон.

2.17. **Участнику** предоставляются чистые листы для пометок непосредственно на рабочем месте.

- 2.18. **Участник** не может использовать дополнительную литературу, кроме каталогов и таблиц, предоставляемых организаторами.
- 2.19. Запрещается находиться в зоне компетенции в состоянии алкогольного или наркотического опьянения. Лица, нарушившие данный пункт, будут немедленно удалены с площадки и сняты с чемпионата.
- 2.20. Запрещается находиться рядом с площадкой компетенции **Участникам**, которые ожидают своего выступления в этот или последующие дни.
- 2.21. Запрещается общение между **Участником** и **Экспертом - Компатриотом**, представляющим данного **Участника** во время выступления.
- 2.22. Запрещается прямая подробная фото/видео съемка рабочего места во время выступления **Участников**.
- 2.23. Запрещается использование мобильных телефонов **Участником** во время выступления.

3. Правила набора и потери конкурсных баллов.

- 3.1. Основной частью, из которой складываются баллы **Участника**, является выполнение размеров детали согласно чертежу.
- 3.2. В процессе выступления **Участники** могут воспользоваться помощью **Технического эксперта**, взяв 3 подсказки. С каждой использованной подсказкой **Участник** теряет баллы согласно схеме оценки. Подсказкой является ответ на конкретный вопрос **Участника** в одной из областей:
 - 3.2.1. **наладка** – вопрос о сборке и установке оснастки и инструмента на станок;

- 3.2.2. **эксплуатация станка** – вопрос об отдельно взятой операции проводимой на станке;
- 3.2.3. **программирование** – вопрос о переходе, операции или коде управляющей программы или программировании в Mastercam.
- 3.3. Использование второй заготовки ведет к потере конкурсных баллов согласно соответствующему критерию схемы оценки.
- 3.4. В случае явной угрозы жизни и здоровью, а также при опасности столкновения и повреждения оборудования **Технический эксперт** может остановить работу **Участника**. При этом Участник теряет баллы согласно соответствующему критерию схемы оценки. После третьего вмешательства **Участник** досрочно прекращает выступление. При этом результат, полученный им, будет оценен наравне с остальными **Участниками**.
- 3.5. Случаи нарушения данного регламента **Участниками**, **Экспертами-компатриотами** или **Техническими экспертами** рассматриваются непосредственно **Главным экспертом**, который принимает решение вплоть до **Дисквалификации**. Под **Дисквалификацией** понимаем отстранение **Участника** от выступления с потерей результатов.

4. Обязанности и полномочия Участников и Экспертов.

4.1. Участник.

- 4.1.1. **Участник** обязан соблюдать технику безопасности.
- 4.1.2. **Участник** обязан незамедлительно выполнять требования **Технического и Главного экспертов**.
- 4.1.3. **Участник** может покинуть площадку компетенции после завершения выступления. Покидая площадку ранее (кроме случая

необходимости, при котором его сопровождает **Эксперт**),
Участник должен предупредить **Технического эксперта**. В этом случае результаты выступления фиксируются, и выступление считается оконченным. Набранные баллы будут учтены в итоговом результате вместе с баллами других **Участников**.

- 4.1.4. **Участник и Эксперт – компатриот** должен выяснить все организационные и конкурсные вопросы до начала соревнования.
- 4.1.5. После окончания выступления **Участник** должен привести рабочее место в исходное состояние. На это отводится 20 минут.
Сопровождающий **Эксперт-компатриот** может помочь своему **Участнику**.
- 4.2. **Эксперт-компатриот.**
- 4.2.1. **Эксперт- компатриот** обязан присутствовать на протяжении всего времени проведения чемпионата.
- 4.2.2. **Эксперт- компатриот** обязан фиксировать время начала и окончания выступления **Участников**, а также иные события, происходящие на площадке компетенции по просьбе **Технического** и **Главного экспертов**.
- 4.2.3. **Эксперт- компатриот** обязан проводить измерения деталей **Участников** и выполнять иные задачи, поставленные **Главным экспертом**.
- 4.2.4. **Эксперт- компатриот** не должен находиться в рабочей зоне, отвлекать **Участников** или подсказывать им.
- 4.2.5. **Эксперт- компатриот** может покидать зону компетенции более, чем на 15 мин. после согласования с **Главным** или **Техническим экспертом**.

- 4.3. **Технический эксперт.**

- 4.3.1. **Технический эксперт** обязан выдавать конкурсное задание **Участникам** перед началом выступления и пояснять общие правила.
- 4.3.2. **Технический эксперт** обязан контролировать соблюдение техники безопасности **Участников**.
- 4.3.3. **Технический эксперт** может покидать площадку компетенции при условии, что на ней остается хотя бы один **Технический эксперт** или **Главный эксперт**.
- 4.3.4. **Технический эксперт** обязан предотвращать действия **Участников**, угрожающие жизни и здоровью и приводящие к поломке оборудования.
- 4.3.5. **Технический эксперт** обязан дать подсказку по запросу **Участника** в присутствии **Экспертов-наблюдателей** согласно пункту раздела 3.
- 4.3.6. **Технический эксперт** по просьбе главного эксперта может принимать участие в измерение размеров и оценить иные параметры деталей, изготовленных **Участниками** согласно критериям оценки.
- 4.4. **Главный эксперт.**
- 4.4.1. **Главный эксперт** уполномочен принимать решения по спорным вопросам, в том числе о дисквалификации **Участника**. Решение фиксируется в письменном виде в присутствии не менее трех **Экспертов-компатриотов** и **Технического эксперта**.
5. **Порядок и критерии оценки.**
- 5.1. **Результаты выступлений.**

- 5.1.1. После завершения выступления **Участника Технический эксперт**, в присутствии **Экспертов-компатриотов** собирает готовые детали, относит их в комнату главного эксперта.
- 5.1.2. Главный эксперт вместе с заместителем главного эксперта маркируют детали.
- 5.1.3. **Главный эксперт** делит **Экспертов-компатриотов** на группы по 3-4 человека и определяет задачи групп, по оценке деталей. Измерения начинаются после окончания второго дня соревнований.
- 5.1.4. **Технический эксперт** осуществляет контроль процесса измерений. После окончания измерений последнего дня соревнований протоколы измерений для ознакомления получают **Эксперты-компатриоты** (за сопровождаемого **Участника**). После ознакомления и согласия с оценками **Эксперт-компатриот** должен подписать протокол.
- 5.1.5. Если по протоколу возникают вопросы, главный эксперт собирает комиссию из **Экспертов-компатриотов** по решению данного вопроса. После решения всех вопросов протокол должен быть подписан **Экспертом – Компатриотом**.
- 5.1.6. Оценки объявляются после окончания чемпионата.
- 5.2. **Критерии оценки.**
- 5.2.1. Наличие элементов детали (10 баллов).
- 5.2.2. Соответствие размеров детали, размерам, заявленным на чертеже (75 баллов).
- 5.2.3. Соответствие качества поверхности, заявленному на чертеже (5 баллов).
- 5.2.4. Состояние поверхности детали, наличие повреждений и царапин (3 балла).
- 5.2.5. Неиспользованная дополнительная заготовка (5 баллов)

- 5.2.6. Неиспользованные подсказки (0,4 балла за каждую), всего может быть использовано 3 подсказки.
- 5.2.7. Отсутствие ошибок, требующих вмешательства **Технического эксперта** (0,4 балл за каждую), всего может быть допущено 2 ошибки. Третья ошибка – дисквалификация с условием попадания детали в оценку.
- 5.3. Данные о результатах выступления **Участников** не разглашаются до церемонии награждения.

Главный эксперт _____ / ФИО /

Приложение №2
Инфраструктурный лист чемпионата по компетенции
«Фрезерные работы на станках с ЧПУ»

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЧЕМПИОНАТ	?	Контактная информация
НАИМЕНОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ	Фрезерная компетенция (07 - Milling)	
Главный эксперт		
Заместитель Главного эксперта		
Технический эксперт		
Эксперт по CIS		
Количество участников		

КОНКУРСНАЯ ПЛОЩАДКА					
Оборудование, инструменты и мебель					
Указать все оборудование и мебель, необходимую участнику для выполнения конкурсного задания на площадке. Столбец "Наименование" - указать конкретное название оборудования или т.п., как оно указывается в магазине, либо на сайте производителя. Столбец "Тех. характеристики, либо ссылка на сайт с тех. характеристиками" - пишем характеристики оборудования (длина, ширина, мощность и т.п.), либо вставляем ссылку на сайт, где все это прописано, чтобы было понятно. Если особых требований к оборудованию нет - писать "На усмотрение организатора". Столбец "Кол-во" - Прописать количество единиц, необходимое для одного участника (оборудование и мебель, одна единица которого в вашей компетенции используется несколькими участниками - указывать "1 (для 3 участников)"					
№	Наименование	Ссылка на сайт с тех. характеристиками.	Ед. измерения	Кол-во	Комментарии
1	Станок фрезерный DMC 635 V eco		шт	2	DMG MORI
2	Верстак слесарный ФЕРРУМ		шт	2	Организаторы чемпионата
3	Стол для Компьютера с MasterCAM		шт	2	Организаторы чемпионата
4	Компьютер для MasterCAM		шт	2	DMG MORI/Mastercam
5	Программное обеспечение MasterCAM		шт	2	DMG MORI/Mastercam
6	Стул		шт	2	Организаторы чемпионата
7	Набор производственных шестигранников (2,5-12 мм)		шт	2	Организаторы чемпионата
8	Таблица допусков и посадок формата		шт	2	Организаторы чемпионата
9	Калькулятор		шт	2	Организаторы чемпионата
10	Секундомер цифровой		шт	2	Организаторы чемпионата

11	Штангенциркуль цифровой 0-150		шт	1	DMG MORI (для финальной проверки)
12	Универс. цифровой штангенциркуль с принадлежностями IP67 200 мм		шт	1	DMG MORI (для финальной проверки)
13	Штангенрейсмус цифровой 0-250		шт	1	DMG MORI (для финальной проверки)
14	Штангенглубиномер		шт	1	DMG MORI (для финальной проверки)
15	Набор микрометров 0-100 мм HOLEX		шт	1	DMG MORI (для финальной проверки)
16	Набор микрометр зубомерный 0-150 мм HOLEX		шт	1	DMG MORI (для финальной проверки)
17	Микрометр для измерения пазов 25-100 мм HOLEX		шт	1	DMG MORI (для финальной проверки)
18	Набор микрометрических нутромеров 6-12 мм		шт	1	DMG MORI (для финальной проверки)
19	Набор микрометрических нутромеров 12-20 мм		шт	1	DMG MORI (для финальной проверки)
20	Набор микрометрических нутромеров 20-50 мм		шт	1	DMG MORI (для финальной проверки)
21	Набор микрометрических нутромеров 50-100 мм		шт	1	DMG MORI (для финальной проверки)
22	Набор концевых мер, класс допуска 1 103 HOLEX		шт	1	DMG MORI (для финальной проверки)
23	Набор шаберов		шт	1	DMG MORI(для финальной
24	Крючок для уборки стружки		шт	2	Организаторы чемпионата
25	Набор образцов шероховатостей точения		шт	2	Организаторы чемпионата
26	Набор образцов шероховатостей расточки		шт	2	Организаторы чемпионата
27	Щетки-сметки		шт	2	Организаторы чемпионата
28	Пленка поляризационная размер A3		шт	3	Организаторы чемпионата
29	Приспособления для сбора инстр. + оправка для SK40		шт	2	Организаторы чемпионата
30	Тиски машинные прецизионные		шт	2	Организаторы чемпионата

31	Набор для базирования и фиксации тисков к столу (Т-паз 14мм)		шт	2	Организаторы чемпионата
32	Набор параллельных подкладок		шт	2	Организаторы чемпионата
33	Набор рожковых ключей (8-27)	На усмотрение организатора	шт	2	Организаторы чемпионата

Расходные материалы

Указать все те расходные материалы, которые необходимы участнику для выполнения конкурсного задания на площадке. Столбец **"Наименование"** - указать конкретное название расходного материала, как оно указывается в магазине либо на сайте производителя. Столбец **"Тех. характеристики либо ссылка на сайт с тех. характеристиками"** - пишем характеристики расходного материала (длина, ширина, мощность и т.п.), либо вставляем ссылку на сайт, где все это прописано, чтобы было понятно. Если особых требований к оборудованию нет - писать "На усмотрение организатора". Столбец **"Кол-во"** - Прописать количество единиц, необходимое для одного участника (Расходный материал, одна единица которого в вашей компетенции используется несколькими участниками - указывать "1 (для 3 участников)")

№	Наименование	Ссылка на сайт с тех		Кол-во	Комментарии
1	Режущий инструмент		Комплект	2	Sandvik
2	СОЖ (охлаждающая жидкость) BLASER BLASOCUT 2000 UNIVERSAL		литр	200л (в разбавленном виде на один станок)	Организаторы чемпионата (200л. на один станок).
3	Заготовки Материал Д16Т		шт	2 (на одного участника)	Организаторы чемпионата

"Тулбокс" Инструмент, который должен привезти с собой участник

Инструмент, который участник должен привезти с собой. Заполнение столбцов - аналогично указанных комментариев выше. Если к техническим характеристикам инструмента нет конкретных требований - указать "На усмотрение участника". Если "Тулбокс..." не нужен участнику - так и написать "Тулбокс не нужен".

№	Наименование	Ссылка на сайт с тех. характеристиками	Ед. измерения	Кол-во	Комментарии
1	Спец.одежда	Ботинки (с металлическими	комплект	1 (на одного участника)	Участники привозят с собой.
2	Мерительный инструмент	С пункта №11 по №23 раздела "КОНКУРСНАЯ ПЛОЩАДКА"			Участники привозят с собой. (в случае отсутствия какой-либо из позиций, можно будет воспользоваться комплектом DMG MORI)

НА 1-ГО ЭКСПЕРТА (КОНКУРСНАЯ ПЛОЩАДКА)

Оборудование, инструменты и мебель

Указать все оборудование и инструмент, необходимый эксперту для работы. ТОЛЬКО КОНКРЕТНЫЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ!!! Не карандаши, ручки, бумагу А4 и т.п. канцелярию - для этого есть блок "Комната экспертов". Если в конкретном инструменте и оборудовании для эксперта нет необходимости - написать "Оборудование не нужно".

№	Наименование	Ссылка на сайт с тех. Характеристиками	Ед. измерения	Кол-во	Комментарии
1	Спец.одежда	Ботинки (с металлическими	комплект	1	Эксперты привозят с собой.

СКЛАД

Оборудование, мебель, канцелярия и т.п.

Указать мебель или оборудование, необходимое для удобного хранения вещей, расходных материалов и т.п.

№	Наименование	Ссылка на сайт с тех. характеристиками.	Ед. измерения	Кол-во	Комментарии
1	Палеты от станка	4м x 2,4 м	шт	равно кол-ву станков	Необходимо в случае, если оборудования на чемпионат привозит компания DMG MORI
2	Стропы и транспортировочные комплекты к станкам		комплект	равно кол-ву станков	

КОМНАТА ЭКСПЕРТОВ

Оборудование, мебель, канцелярия и т.п.

Указать мебель или оборудование, необходимое для работы экспертов, в том числе и канцелярию: столы, стулья, ручки, бумагу и т.п.)

№	Наименование	Ссылка на сайт с тех. характеристиками	Ед. измерения	Кол-во	Комментарии
1.	Вешалка		шт	4	Организаторы чемпионата
2.	Стол переговорный		шт	10	Организаторы чемпионата
3	Кулер с водой		шт	2	Организаторы чемпионата
4	Удлинитель 3 м, 3 гнезда		шт	5	Организаторы чемпионата
5	Стул		шт	20	Организаторы чемпионата
6	Акустическая система (микрофон, колонка, усилитель)	На усмотрение организатора	шт	1	Организаторы чемпионата
7	Проектор с ноутбуком(подключенные)	На усмотрение организатора	шт	1	Организаторы чемпионата

КОМНАТА ГЛАВНОГО ЭКСПЕРТА

Оборудование, мебель, канцелярия и т.п.

Указать мебель или оборудование, необходимое для работы главного эксперта, в том числе и канцелярию: столы, стулья, ручки, бумагу и т.п.

№	Наименование	Ссылка на сайт с тех характеристиками, либо	Ед. измерения	Кол-во	Комментарии
1.	Вешалка		шт	1	Организаторы чемпионата
2.	Стол переговорный , арт Б351, 880x880x760		шт	3	Организаторы чемпионата
3	МФУ А4 лазерное, ЦВЕТНОЕ	на усмотрение организатора	шт	1	Организаторы чемпионата
4	Бумага А4	на усмотрение организатора	пачка	2	Организаторы чемпионата
5	Степлер 12 мм + скобы	на усмотрение организатора	шт	1	Организаторы чемпионата
6	Кулер с водой	На усмотрение организатора	шт	1	Организаторы чемпионата
7	Компьютер	На усмотрение организатора	шт	1	Организаторы чемпионата
8	Ручки шариковые	На усмотрение организатора	шт	50	Организаторы чемпионата
9	Ножницы	На усмотрение организатора	шт	3	Организаторы чемпионата
10	Линейки	На усмотрение организатора	шт	5	Организаторы чемпионата
11	Маркеры	На усмотрение организатора	набор	1	Организаторы чемпионата

ОБЩАЯ ИНФРАСТРУКТУРА КОНКУРСНОЙ ПЛОЩАДКИ

Оборудование, мебель, канцелярия и т.п.

Указать мебель или оборудование, которое не вошло во все вышеуказанные блоки, но должно присутствовать на конкурсной площадке, например "витрина для образцов", "кулер с водой", "проектор с экраном", "акустическая система" и т.п.

№	Наименование	Ссылка на сайт с тех	Ед. измерения	Кол-во	Комментарии
1	Керосин 0,5л	На усмотрение организатора	шт	1 (на станок)	Организаторы чемпионата
2	Скотч широкий	На усмотрение организатора	шт	20	Организаторы чемпионата
3	Пленка стрейч рулон 0,5 метра	На усмотрение организатора	шт	2 (на станок)	Организаторы чемпионата
4	Пленка шириной не менее 2м, длиной 4м	На усмотрение организатора	шт	1 (на станок)	Организаторы чемпионата
5	Перчатки хб одноразовые	На усмотрение организатора	пара	10	Организаторы чемпионата
6	Клеймы цифровые	Например GRAVUREM-S 5мм (9шт. 0-9)	набор	1	Организаторы чемпионата
7	Огнетушитель углекислотный ОУ-1	На усмотрение организатора	шт	4	Организаторы чемпионата
8	Молоток	На усмотрение организатора	шт	1	Организаторы чемпионата
9	Плазменный / ЖК телевизор	На усмотрение организатора	шт	1	Организаторы чемпионата
10	Ноутбук с подключением (необходимые	На усмотрение организатора	шт	1	Организаторы чемпионата

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ/КОММЕНТАРИИ К ЗАСТРОЙКЕ ПЛОЩАДКИ

Указать дополнительные требования к застройке, например "спец покрытие пола", "Электричество 380 в", "Вытяжка" и т.п.

№	Наименование и описание	Комментарии
1	Подвод холодной воды к станкам для заливки СОЖ перед чемпионатом. требуется шланг 5 метров при условии точки подвода воды в центре площадки (операция временная, требуется только при наладке оборудования)	Организаторы чемпионата
2	Насос (помпа) для откачивания СОЖ со станков	Организаторы чемпионата
3	Емкости для слива СОЖ после чемпионата, объем не менее 250 л на станок	Организаторы чемпионата
4	Магистраль со сжатым сухим воздух, 8 бар, расход 400 литров / мин, если нет магистрали Альтернатива - компрессор винтовой	Организаторы чемпионата
5	Питание 380V, 35A (два выхода для подключения станков)	Организаторы чемпионата



ИНСТРУКЦИЯ **по охране труда при работе на токарном и фрезерном станках с ЧПУ**

Отраслевые требования техники безопасности

При работе на металлообрабатывающем оборудовании следует руководствоваться правилами техники безопасности, которые прописаны в следующих документах:

ГОСТ 12.2.009-99 – Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности.

ГОСТ ЕН 12415-2006 – Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки токарные с числовым программным управлением и центры обрабатывающие токарные.

ГОСТ ЕН 12417-2006 – Безопасность металлообрабатывающих станков. Центры обрабатывающие для механической обработки.

Каждое действие конкурсанта по запуску оборудования в работу должно быть согласовано с экспертом, который ответственный за данное оборудование. Участник соревнований должен обязательно показать написанную программу на стойке ЧПУ и получить одобрение перед ее запуском. Участник соревнований должен беспрекословно выполнять указания ответственного за оборудование эксперта. В случае возникновения внештатной ситуации участник соревнований должен незамедлительно позвать ответственного за оборудование эксперта. При внештатной ситуации участнику соревнований категорически запрещается предпринимать самостоятельные действия.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

1.1. К самостоятельной работе на станке с программным управлением допускаются лица в возрасте не моложе 16 лет прошедшие соответствующую подготовку, инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

1.1. Опасные факторы:

- движущиеся части станка при отсутствии ограждения приводных ремней, защитного кожуха патрона и защитного экрана;
- непрочное закрепление детали и инструмента;
- неисправности и притупление режущего инструмента;
- неисправности электрооборудования станка и заземления его корпуса.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

2.1. Надеть спецодежду (фирменную майку), волосы тщательно заправить под головной убор.

2.2. Проверить наличие и надежность крепления защитных ограждений и соединения защитного заземления с корпусом станка.

2.3. Разложить инструменты и заготовки в определенном установленном порядке на тумбочке или на особом приспособлении.

2.4. Прочно закреплять инструмент и обрабатываемую деталь.

2.5. Проверить работу станка на холостом ходу

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

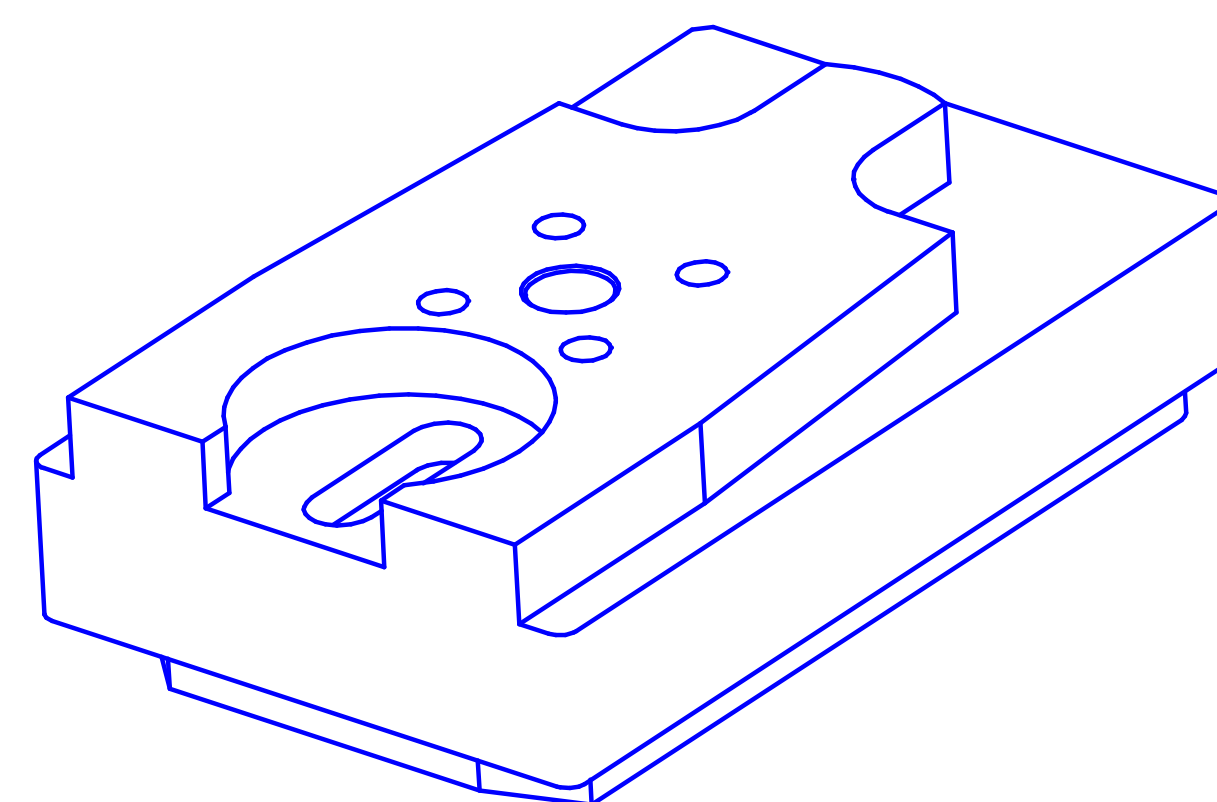
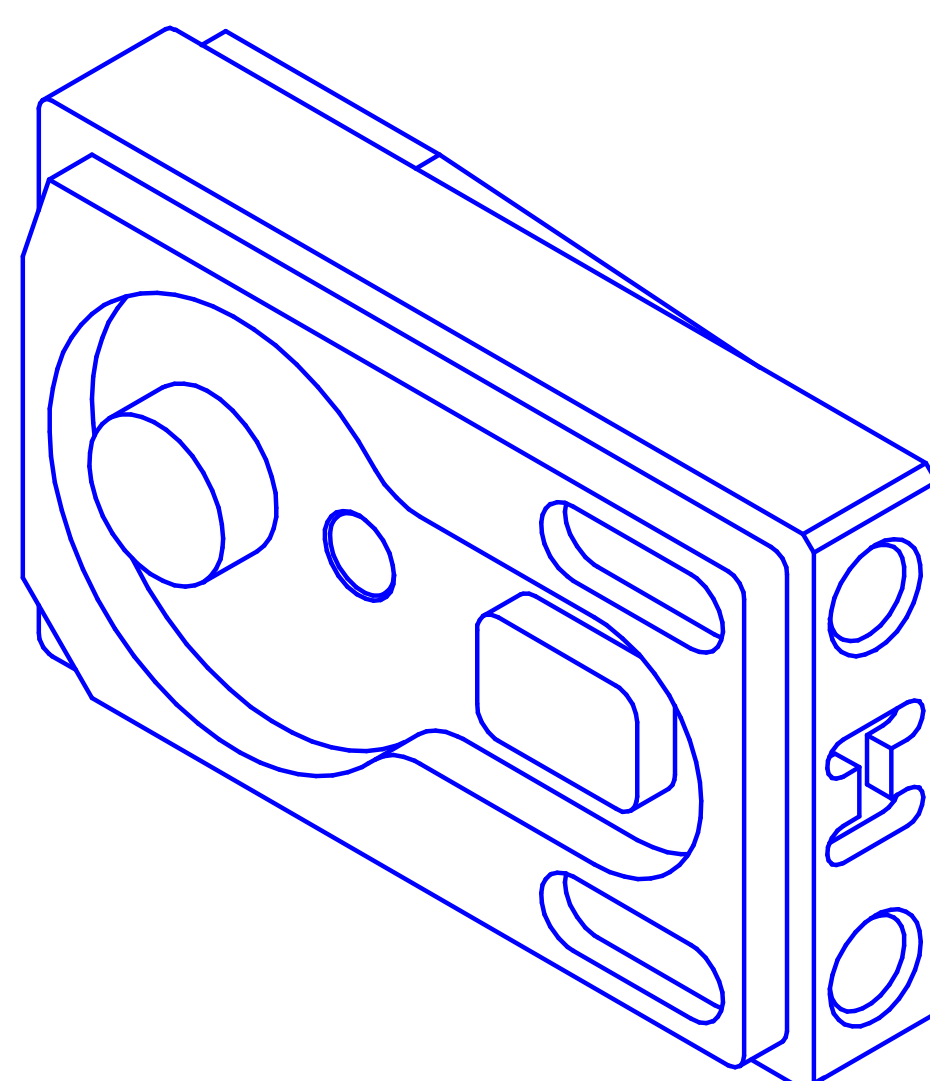
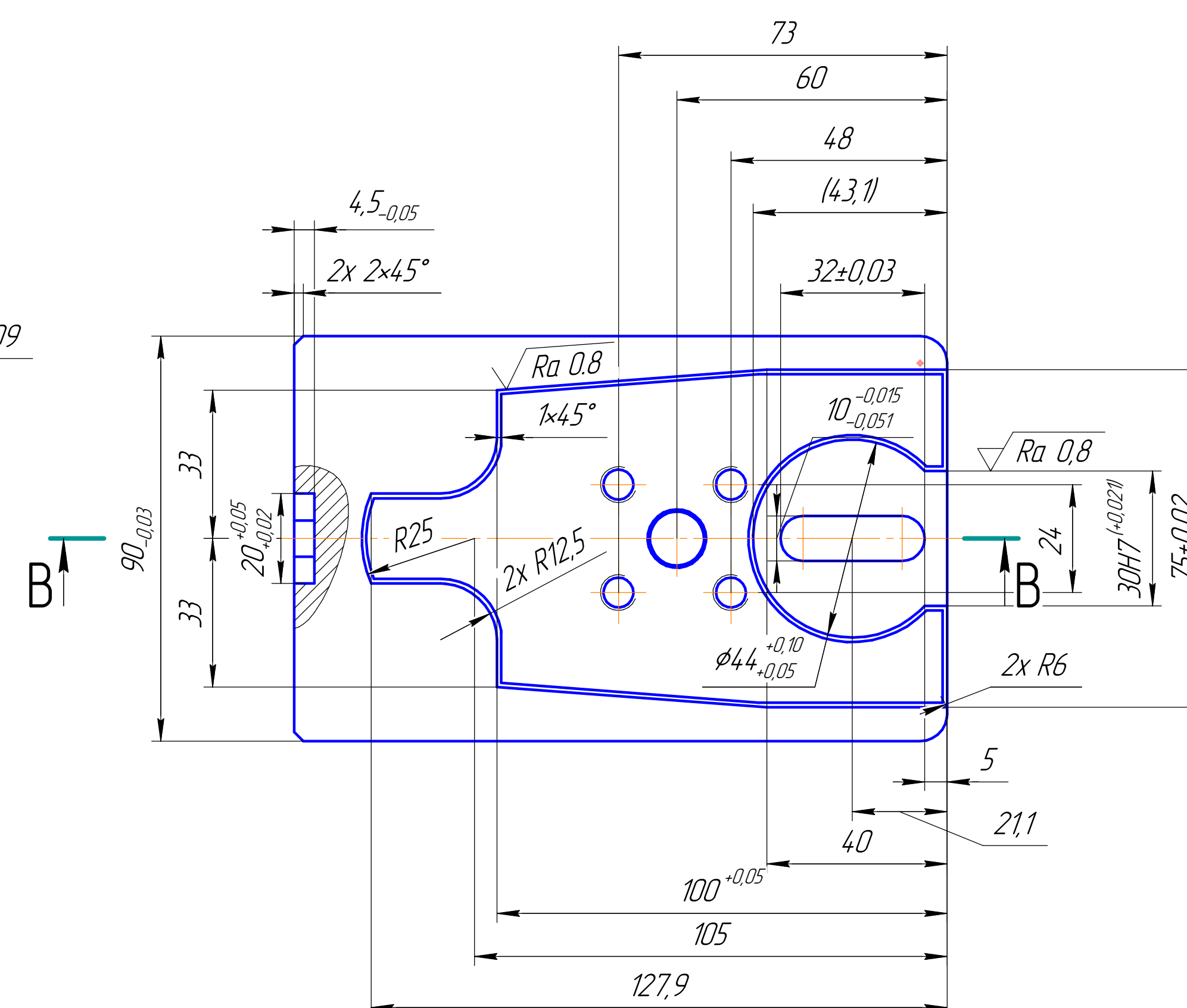
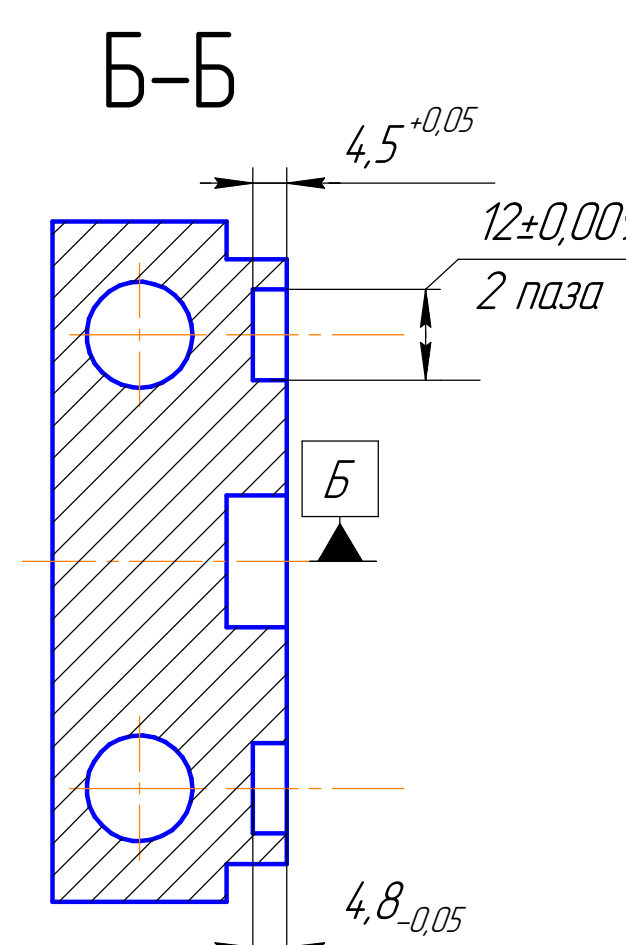
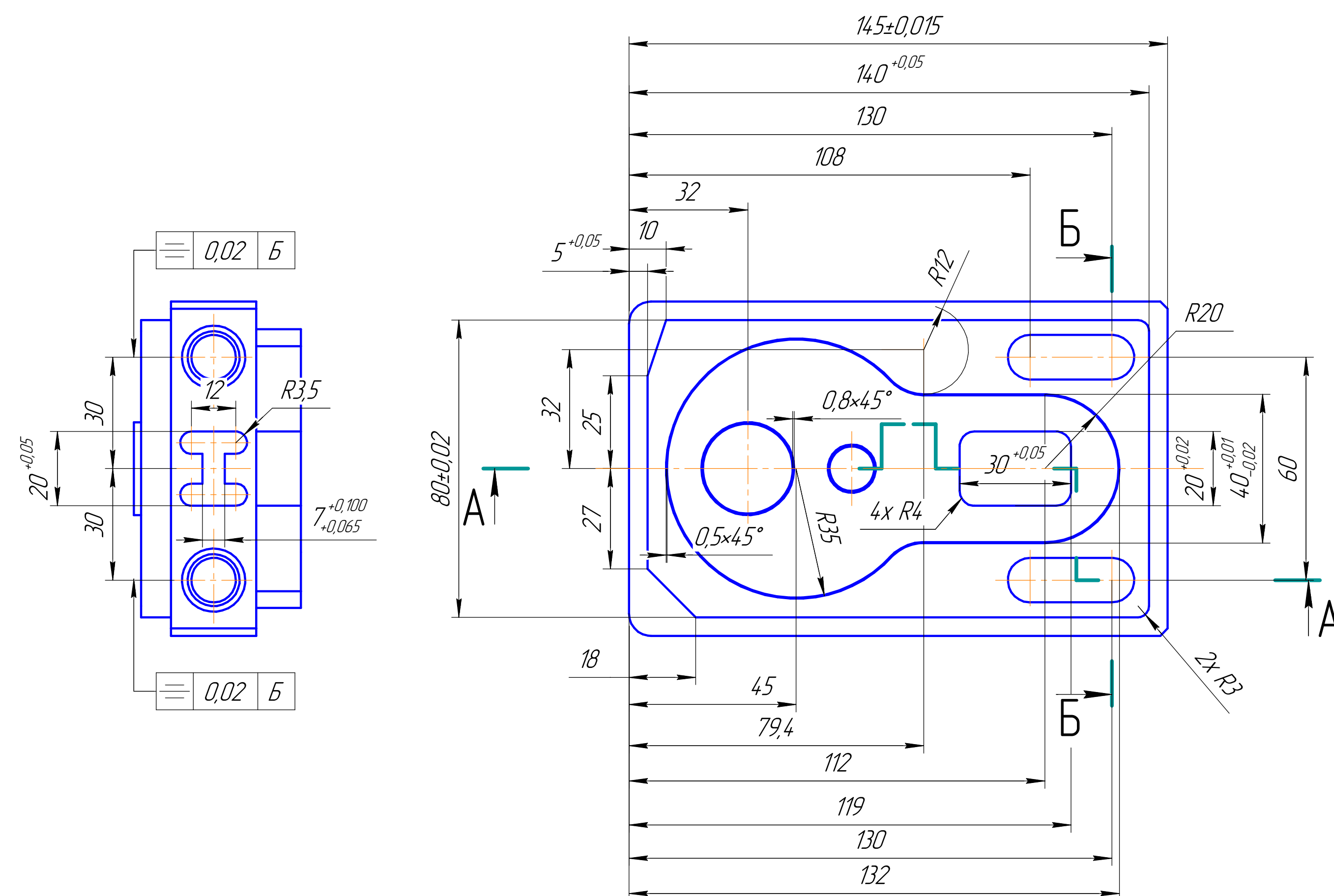
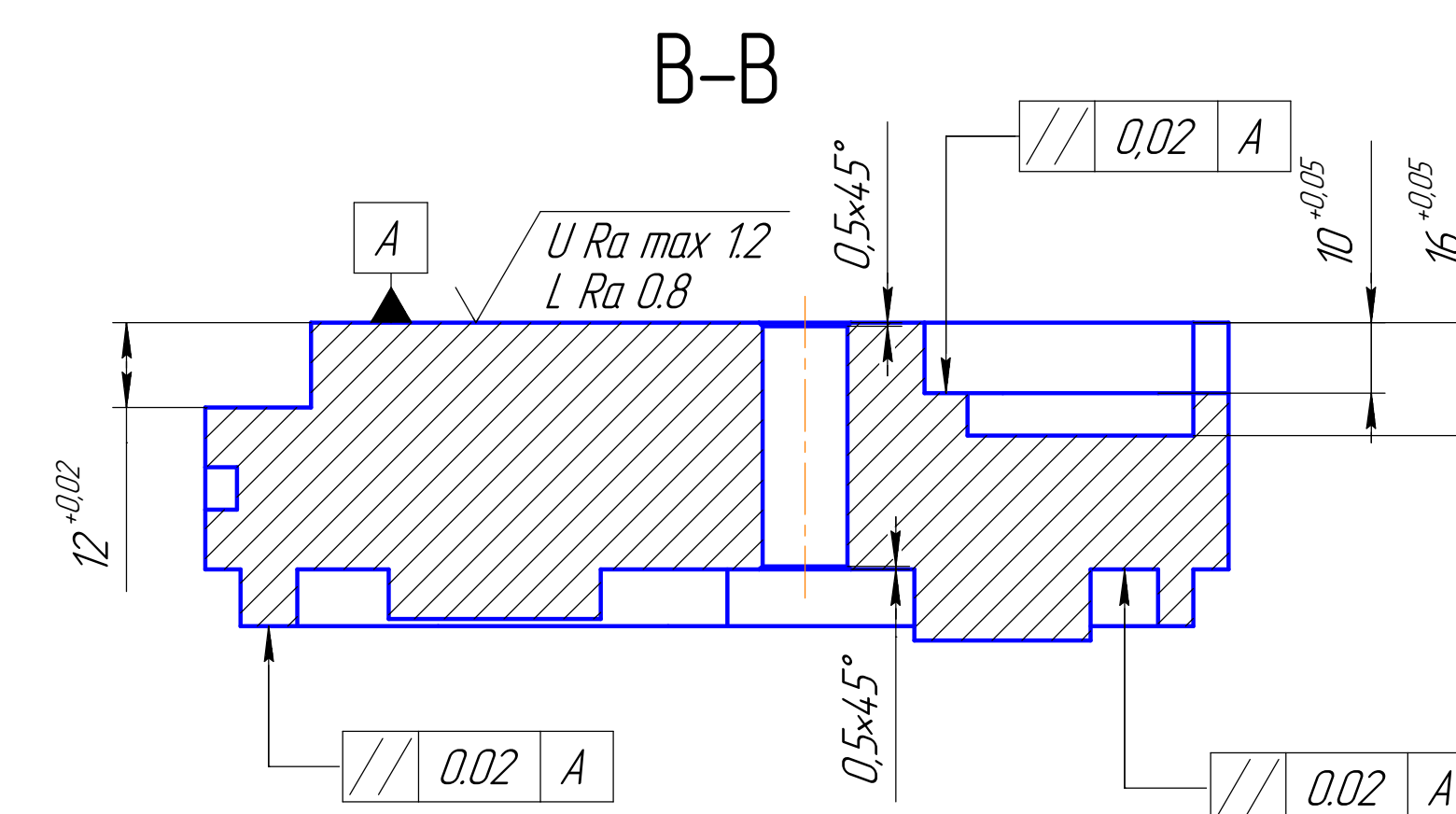
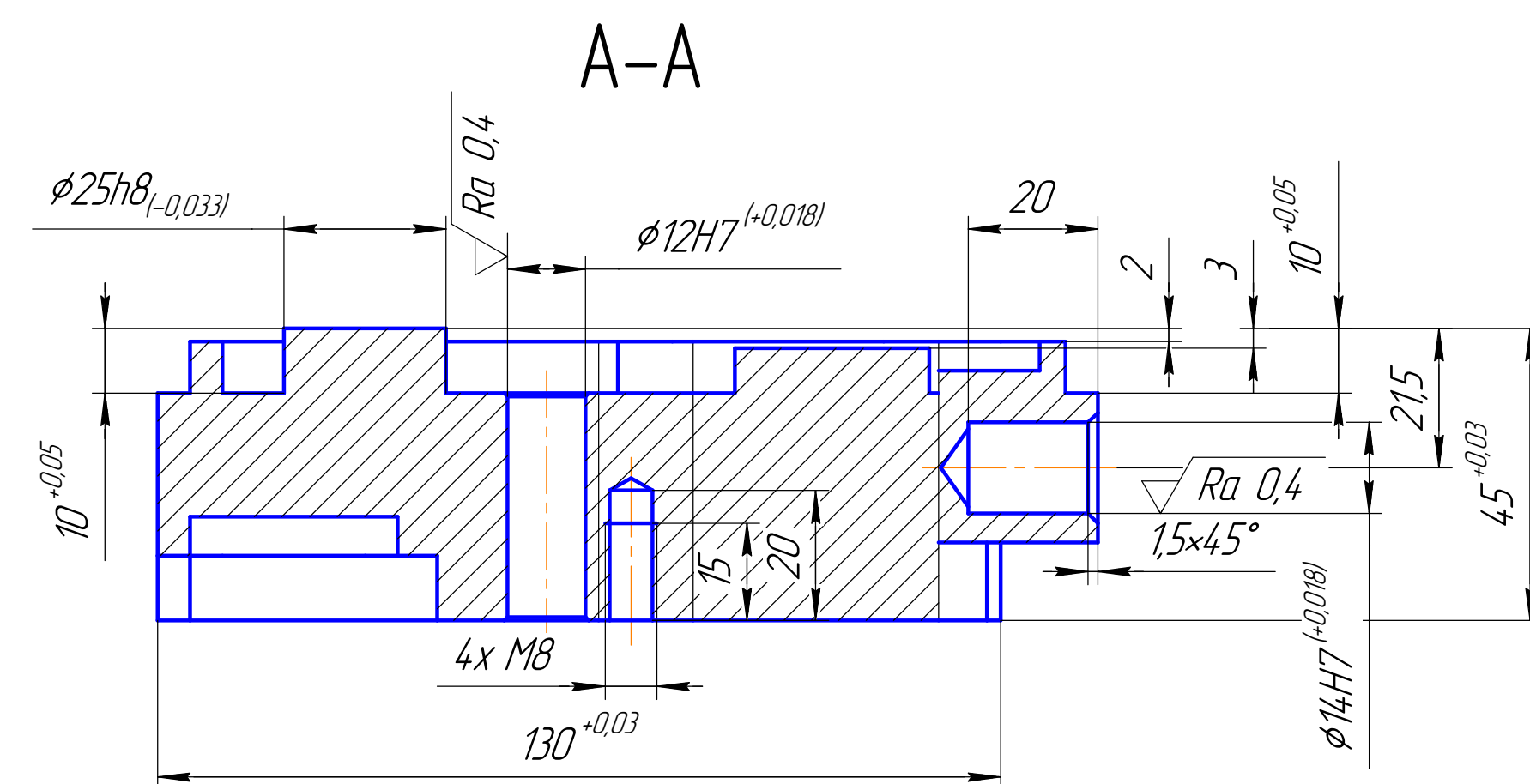
- 3.2. Плавно подводить инструмент к обрабатываемой детали, не допуская увеличения сечения стружки.
- 3.3. При работе с открытой дверью не наклонять голову близко к патрону, вращающейся детали или режущему инструменту.
- 3.4. Не измерять обрабатываемую деталь, не смазывать, не чистить и не убирать стружку до полной остановки станка.
- 3.5. Не облачиваться и не опираться на станок, не класть на него инструмент или заготовки.
- 3.6. Не охлаждать режущий инструмент или обрабатываемую деталь с помощью тряпки или притирочных концов.
- 3.7. Не поддерживать и не ловить рукой отрезаемую деталь.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.

- 4.2. При отключении тока в сети во время работы станка немедленно выключить пусковую кнопку.
- 4.3. При неисправности инструмента, его поломке или выкрашивании, при появлении вибрации, а также при неисправности заземления корпуса станка прекратить работу, отвести резец от обрабатываемой детали, выключить станок и сообщить об этом ответственному лицу.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ

- 5.2. Убрать стружку со станка при помощи крючка и щетки, не сдвигать стружку ртом и не сметать ее рукой. Отвести инструмент от обрабатываемой детали и сообщить эксперту.
- 5.3. Привести в порядок инструменты и убрать их в специально отведенное для них место.
- 5.4. Снять спецодежду и тщательно вымыть руки с мылом.



1 Неуказанный допуск ± 0.05
2 Острые кромки притупить

Приложение №6
Порядок выступления участников по компетенции
«Фрезерные работы на станках с ЧПУ»



Красногорск 2016

**Финал IV Национального чемпионата «Молодые профессионалы»
(WorldSkillsRussia) 2016**

Порядок выступления участников по компетенции
«Фрезерные работы на станках с ЧПУ».

№п/п	Ф.И.О.	Регион	Учебное заведение
День №1 _____.____. _____			
1			
2			
3			
4			
День №2 _____.____. _____			
5			
6			
7			
8			
День №3 _____.____. _____			
9			
10			
11			
12			

Главный эксперт: _____ / _____ ФИО _____ /



Раздел III.

Критерии и процедура оценивания конкурсных заданий по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»

CNC MILLING

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

ОЦЕНКА

В данном разделе описан процесс оценки конкурсного задания / модулей Экспертами. Здесь также указаны характеристики оценок, процедуры и требования к выставлению оценок.

III.1 Критерии оценки

В данном разделе приведен пример назначения критериев оценки и количества выставляемых баллов (субъективные и объективные). Общее количество баллов по всем критериям оценки составляет 100, как было сказано выше.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
A	Выполнение основных размеров	0	50	50
B	Выполнение второстепенных размеров	0	25	25
C	Шероховатости поверхности	0	5	5
D	Выполнение элементов	0	10	10
E	Дефекты/Царапины	2	3	5
F	Использование 2 заготовки	0	5	5
Итого =		2	98	100

III.2 Критерии оценки мастерства

A. Выполнение основных размеров:

Модуль “Выполнение основных размеров” состоит из 20-ти объективно измеряемых размеров конкурсного задания.

В. Выполнение второстепенных размеров:

Модуль “Выполнение второстепенных размеров” состоит из 10-ти объективно измеряемых размеров конкурсного задания.

С. Шероховатости поверхности:

Модуль “Шероховатости поверхности” состоит из 4-х объективно измеряемых поверхностей конкурсного задания

Д. Выполнение элементов:

Модуль “Выполнение элементов” состоит из 10 пунктов объективно рассматриваемых элементов и их наличие на изделии.

Е. Дефекты/Царапины:

Модуль “Дефекты/Царапины” состоит из 3-х пунктов, используемых участником при выполнении конкурсного задания:

- а. Дефекты/Царапины
- б. Количество использованных подсказок
- с. Количество допущенных ошибок требующие вмешательства Технического эксперта.

Ф. Использование 2 заготовки:

Модуль “Использование 2-й заготовки” состоит из 1 пункта и указывает на использование или не использование 2-ой заготовки участником во время выполнения своего задания.

III.3 Регламент оценки мастерства

Главный эксперт разделяет Экспертов на 3 группы, так, чтобы в каждой группе присутствовали как опытные участники мероприятий «WorldSkills», так и новички.

Две из трех групп отвечает за проставление оценок по каждому аспекту одного из двух этапов измерения конкурсного задания.

а. Первый этап измерения конкурсного задания:

Группа экспертов, назначенных Главным экспертом или его заместителем производит замеры объективных параметров конкурсного задания.

б. Второй этап измерения конкурсного задания:

Группа экспертов, назначенных Главным экспертом или его заместителем производит замеры субъективных параметров конкурсного задания.

Третья группа находится на конкурсной площадке и следит за выступлением участников.

В конце каждого дня результаты измерений подписываются индивидуально каждым экспертом, ответственным за участником и баллы заносятся в АСУС (Автоматизированная система управления соревнованиями).

Какие-либо особые регламенты начисления баллов отсутствуют.

Оценка конкурсного задания Регионального Чемпионата проводится по 100% шкале. За основу взят уровень конкурсного задания мировых чемпионатов, который разделен на элементы (операции). Каждый из элементов (операций) оценивается в 5% и, в случае его отсутствия, вычитается из взятого за основу уровня мирового конкурсного задания, равного 100%. Таким образом уровень конкурсного задания на Региональных Чемпионатах выравнивается, и конкурсанты будут выступать на условиях, приближенных к равным.

Конкурсное задание должно состоять из следующих операций:

1. Операция "торцевое фрезерование":

Данная операция должна выполняться с двух сторон конкурсного задания для проверки умения участника достичь (выполнить) нужного результата (размера) общей длины (линейного размера) детали (конкурсного задания) и допуска параллельности одной из обрабатываемых сторон конкурсного задания операцией "торцевое фрезерование" к противоположной обрабатываемой стороны конкурсного задания. Допуск на общую длину

(линейный размер) конкурсного задания не должен превышать 0,1 мм. Таким образом каждый из элементов операций "торцевое фрезерование", которых два (с двух сторон конкурсного задания), оценивается по 5%. При условии подготовки конкурсного задания Регионального Чемпионата с операцией "торцевое фрезерование" с двух сторон, конкурсное задание Регионального Чемпионата получает 10% от мирового уровня конкурсного задания.

2. Операция "фрезерование габарита":

Данная операция должна выполняться с двух сторон конкурсного задания для проверки умения участником достичь (выполнить) нужного результата (допуска) требований чертежа по смещению одной обрабатываемой стороны относительно другой. Допуск на все размеры операции "фрезерование габарита" не должен превышать 0,05 мм. (за исключением свободных). Таким образом каждый из двух элементов операции "фрезерование габарита" (с двух сторон конкурсного задания) оценивается по 5%. При условии подготовки конкурсного задания Регионального Чемпионата с операцией "фрезерование габарита" с двух сторон, конкурсное задание Регионального Чемпионата получает 10% от мирового уровня конкурсного задания.

3. Операция "сверление":

Данная операция должна выполняться с двух сторон конкурсного задания для проверки умения участником выбирать последовательность операций. Отверстие в детали (конкурсном задании) может быть не сквозным. Таким образом каждый из элементов операции "сверление", а их два (с двух сторон конкурсного задания), оценивается по 5%. При условии подготовки конкурсного задания Регионального Чемпионата с операцией "сверление" с двух сторон, конкурсное задание Регионального Чемпионата получает 10% от мирового уровня конкурсного задания.

4. Операция "расточивание отверстий":

Данная операция должна выполняться с двух сторон конкурсного задания для проверки умения участником достичь (выполнить) нужного результата (допуска) требований чертежа по допуску соосности двух диаметров, лежащих на двух противоположных сторонах конкурсного задания (если предусмотрено требованиями чертежа). Также операция "расточивание отверстий" должна быть неотъемлемой частью конкурсного задания для

проверки умений участника пользоваться данным видом инструмента. Допуск на все диаметры операции "расточивание отверстий" не должен превышать 0,02 мм.

Таким образом каждый из двух элементов операции "расточивание отверстий" (с двух сторон конкурсного задания) оценивается по 5%. При условии подготовки конкурсного задания Регионального Чемпионата с операцией "расточивание отверстий" с двух сторон, конкурсное задание Регионального Чемпионата получает 10% от мирового уровня конкурсного задания.

5. Операция "фрезерование карманов":

Данная операция может выполняться как с одной стороны конкурсного задания, так и с двух. Операция "фрезерование карманов" выполняется для проверки умения участником достичь (выполнить) нужного результата требований чертежа (допуска диаметральных и линейных размеров) и правильно распознать базовые поверхности, от которых отсчитывается вся цепочка линейных размеров конкурсного задания. Также операция "фрезерование карманов" может иметь круглые "карманы" с прямыми стенками, прямоугольные "карманы" с прямыми стенками и многоступенчатые "карманы" с прямыми стенками ("карман" в "кармане"). Допуск на все диаметры и линейные размеры операции "фрезерование карманов" не должен превышать 0,05 мм. (за исключением свободных). Таким образом каждая сторона конкурсного задания с операцией "фрезерование карманов" оценивается в 5%. При условии подготовки конкурсного задания Регионального Чемпионата с операцией "фрезерование карманов" с двух сторон конкурсного задания, то конкурсное задание Регионального Чемпионата получает 10% от мирового уровня конкурсного задания.

6. Операция "снятие Фасок":

Данная операция может выполняться с двух стороны конкурсного задания. Операция "снятие фасок" выполняется для проверки умения участником достичь (выполнить) нужного результата требований чертежа фаскам и притуплениям.

Таким образом каждая из сторон конкурсного задания с операцией "снятие фасок" (с двух сторон конкурсного задания), оценивается по 5%. При условии подготовки конкурсного задания Регионального Чемпионата с

операцией "торцевые канавки" с двух сторон, конкурсное задание Регионального Чемпионата получает 10% от мирового уровня конкурсного задания.

7. Операция "фрезерование фигурного контура":

Данная операция может выполняться как с одной стороны конкурсного задания, так и с двух. Операция "фрезерование фигурного контура" выполняется для проверки умения участником достичь (выполнить) нужного результата требований чертежа (допуска размеров диаметральных и линейных). Фигурный контур должен быть с измеряемыми размерами ("карман", "цапфа" или "островок"). Допуск на все диаметры и линейные размеры операции "фрезерование фигурного контура" не должен превышать 0,05 мм. (за исключением свободных).

Таким образом операция "фрезерование фигурного контура", выполняющаяся с двух сторон конкурсного задания, оценивается по 5% за каждую сторону. При условии подготовки конкурсного задания Регионального Чемпионата с операцией "фрезерование фигурного контура" с двух сторон, конкурсное задание Регионального Чемпионата получает 10% от мирового уровня конкурсного задания.

8. Операция "фрезерование пазов":

Данная операция может выполняться как с одной стороны конкурсного задания, так и с двух, в виде прямого паза, открытого паза, круглого паза. Операция "фрезерование пазов" выполняется для проверки умения участником достичь (выполнить) нужного результата требований чертежа (допуска диаметральных и линейных размеров) и правильно распознать базовые поверхности, от которых отсчитывается вся цепочка линейных размеров конкурсного задания. Допуск на все диаметры и линейные размеры операции "фрезерование пазов" не должен превышать 0,05 мм. (за исключением свободных).

Таким образом операция "фрезерование пазов", выполняющаяся с двух сторон конкурсного задания, оценивается по 5% за каждую сторону. При условии подготовки конкурсного задания Регионального Чемпионата с операцией "фрезерование пазов" с двух сторон, конкурсное задание Регионального Чемпионата получает 10% от мирового уровня конкурсного задания

9. Операция "нарезание наружной резьбы":

Данная операция выполняется с одной стороны конкурсного задания. Выполнение данной операции осуществляется для проверки умения участника пользоваться резьбовым инструментом, опциями оборудования, позволяющими выполнять операции "нарезания наружной резьбы" на фрезерном оборудовании.

Таким образом, операция "нарезания наружной резьбы" оценивается в 5% от мирового уровня конкурсного задания.

10. Операция "нарезание внутренней резьбы":

Данная операция выполняется с одной стороны детали. Выполнение данной операции осуществляется для проверки умения участника пользоваться резьбовым инструментом, опциями оборудования, позволяющими выполнять операции "нарезания внутренней резьбы" на фрезерном оборудовании.

Таким образом операция "нарезания внутренней резьбы" оценивается в 5% от мирового уровня конкурсного задания.

Конкурсное задание должно быть разработано таким образом, чтобы участник выполнил следующие действия:

- а. Установка тисков для обработки первой стороны детали (конкурсного задания)
- б. Снятие детали (конкурсного задания) после обработки первой стороны
- с. Настройка тисков под обработку второй стороны детали (конкурсного задания)
- д. Выставление тисков параллельно станочной оси X для избегания смещения одной обрабатываемой стороны конкурсного задания, относительно другой, с использованием магнитной стойки и часового индикатора или системой измерения типа RENISHAW, HEIDENHAIN и др.
- е. Выполнение требования чертежа по трем шероховатостям на поверхностях от Ra 0.4 до Ra 0,8 и одной общей шероховатости максимум Ra 1.6.

Таким образом пункты **с, д** (вместе как комплекс) и **е** оценивается по 5%. При условии подготовки конкурсного задания Регионального Чемпионата с пунктами (вместе как комплекс) и е конкурсное задание Регионального

Чемпионата получает 10% от мирового уровня конкурсного задания.

Подводим итог:

При выполнении всех вышеизложенных требований при подготовки конкурсного задания, мы набираем 100% сложности уровня конкурсных заданий Региональных Чемпионатов, максимально приближенных к мировому.

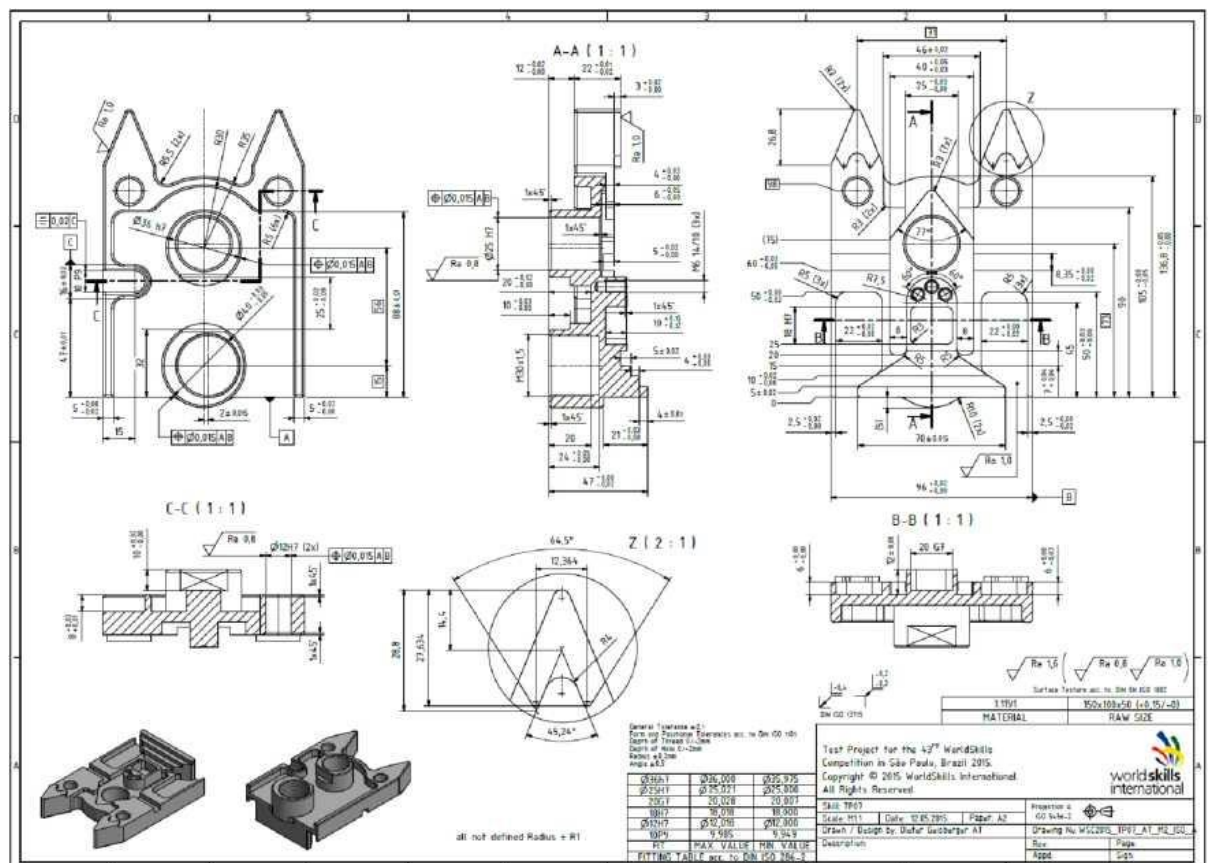
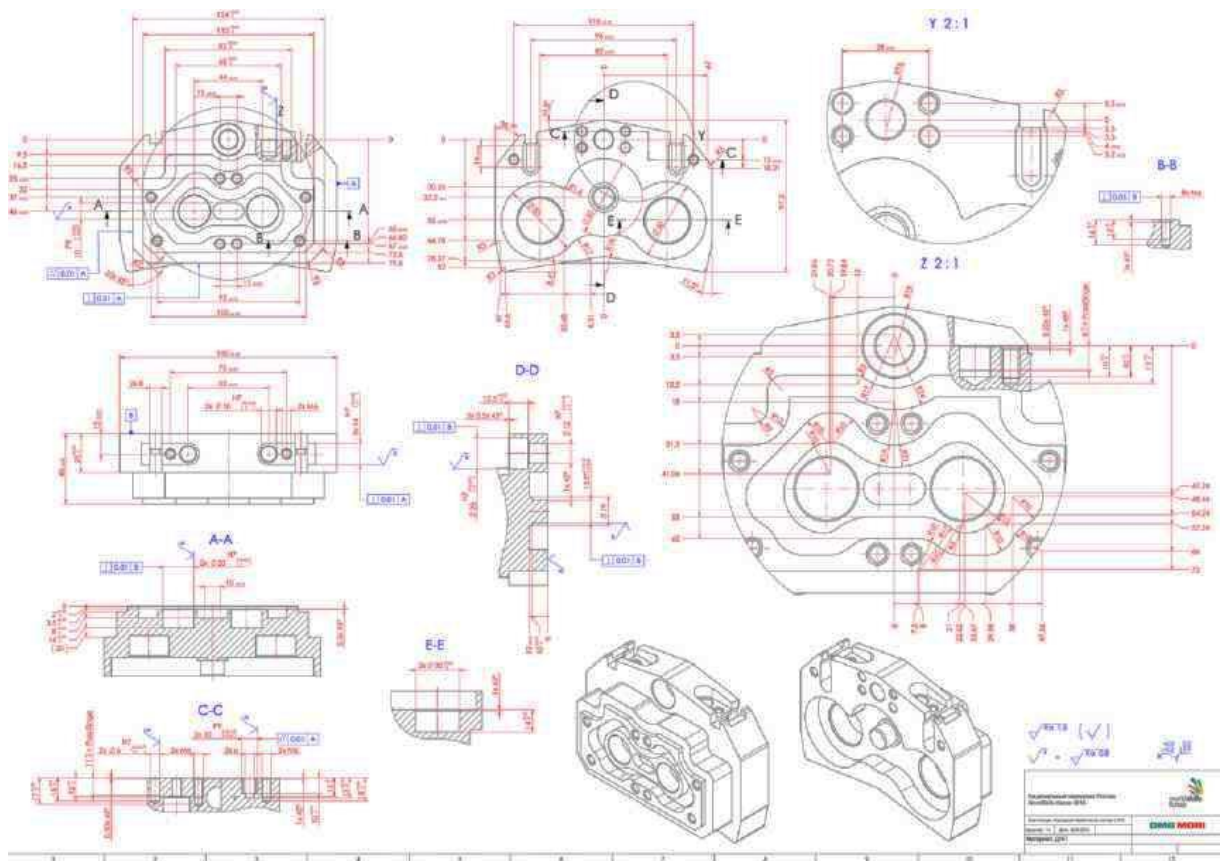
Минимальный порог допускаемых конкурсных заданий для Региональных чемпионатов 50% от вышеперечисленных требований (мирового уровня сложности конкурсных заданий). В придачу к вышеперечисленным элементам по уровню сложности, обязательны также и измеряемые размеры, которые попадут в оценочный лист. Измеряемые размеры делятся на:

- Основные размеры, состоящие из 20 точных размеров, находящихся в равной степени по обе обрабатываемые стороны конкурсного задания как с наружи, так и внутри, т.е. по 10 на каждую из обрабатываемых сторон. К основным размерам относятся все размеры, попадающие под допуски и не превышающие 0,05мм.

- Второстепенные размеры, состоящие из 10 размеров, находящихся в равной степени по обе обрабатываемые стороны конкурсного задания как с наружи, так и внутри, т.е. по 5 на каждую из обрабатываемых сторон. К основным размерам относятся все размеры, попадающие под допуски и не превышающие 0,1мм или свободные.

Таким образом, у нас появляется шкала, по которой мы можем отслеживать уровень сложности конкурсных заданий для компетенции "Фрезерные работы на станках с ЧПУ" всех Региональных чемпионатов России.

Примеры конкурсных заданий мирового уровня



Skill Number 07 Skill Фрезерные работы на станках с ЧПУ - CNC Milling

Competitor Name _____ Member _____

Marking Scheme Lock 20-05-2016 22:36:46 Final Mark Lock 27-05-2016 16:21:11

Criterion ID	Criterion Description
A	Выполнение основных размеров.
B	Выполнение второстепенных размеров.
C	Шероховатости поверхностей.
D	Выполнение элементов.
E	Штрафы.

Total

Marks Awarded				Total Award
Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	
Max			60.00	
Actual				
Max			15.00	
Actual				
Max			5.00	
Actual				
Max			10.00	
Actual				
Max			10.00	
Actual				
Max				
Actual				
Max				
Actual				
Max				
Actual				
Max			100.00	100.00
Actual				

Sub Criterion ID	Sub Criterion Description
A 1	Основные размеры.
B 1	Второстепенные размеры.
C 1	Шероховатости.
D 1	Элементы.
E 1	Штрафы.

Total

Marks Awarded				Total Award
Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	
Max			60.00	
Actual				
Max			15.00	
Actual				
Max			5.00	
Actual				
Max			10.00	
Actual				
Max			10.00	
Actual				
Max				
Actual				
Max				
Actual				
Max			100.00	100.00
Actual				

Skill Number 07 Skill Фрезерные работы на станках с ЧПУ - CNC Milling Competition Day 4

Competitor Name _____ Member _____

Sub Criterion Основные размеры. Sub Criterion ID A1

Marking Scheme Lock 20-05-2016 22:36:46 Mark Entry Lock 27-05-2016 16:21:11

Aspect ID	WSSS Section	Max Mark	Aspect of Sub Criterion - Description	Requirement or Nominal Size	Result or Actual Value	Mark Awarded
O1		3.00	Размер №1. - Д25 (-0,033)	Y/N		
O2		3.00	Размер №2. - Д12 (+0,018)	Y/N		
O3		3.00	Размер №3. - 130 (+0,03)	Y/N		
O4		3.00	Размер №4. - Д14 (+0,018)	Y/N		
O5		3.00	Размер №5. - 45 (+0,03)	Y/N		
O6		3.00	Размер №6. - 12 (+0,02)	Y/N		
O7		3.00	Размер №7. - 10 (+0,05)	Y/N		
O8		3.00	Размер №8. - 20 (+0,05)	Y/N		
O9		3.00	Размер №9. - 7 (+0,1;+0,065)	Y/N		
O10		3.00	Размер №10. - 80 (+0,02)	Y/N		
O11		3.00	Размер №11 - 20 (+0,02)	Y/N		
O12		3.00	Размер №12 - 40 (+0,01;-0,02)	Y/N		
O13		3.00	Размер №13 - 4,5 (+0,05)	Y/N		
O14		3.00	Размер №14 - 12 (+0,009)	Y/N		
O15		3.00	Размер №15 - 90 (-0,03)	Y/N		
O16		3.00	Размер №16 - 4,5 (-0,05)	Y/N		
O17		3.00	Размер №17 - 10 (-0,015;-0,051)	Y/N		
O18		3.00	Размер №18 - 30 (+0,021)	Y/N		
O19		3.00	Размер №19 - 75 (+0,02)	Y/N		
O20		3.00	Размер №20 - 145 (+0,015)	Y/N		



Национальный чемпионат 2016

DMG MORI

Компетенция

Время начала работы _____

«Фрезерные работы на станках с ЧПУ»

Дата выступления: _____

ФИО Участника: _____

Лист ошибок и подсказок

Ошибки, допущенные при работе:

1) _____

2) _____

3) _____

Подсказки при работе:

4) _____

5) _____

6) _____

Главный эксперт _____ / _____ /

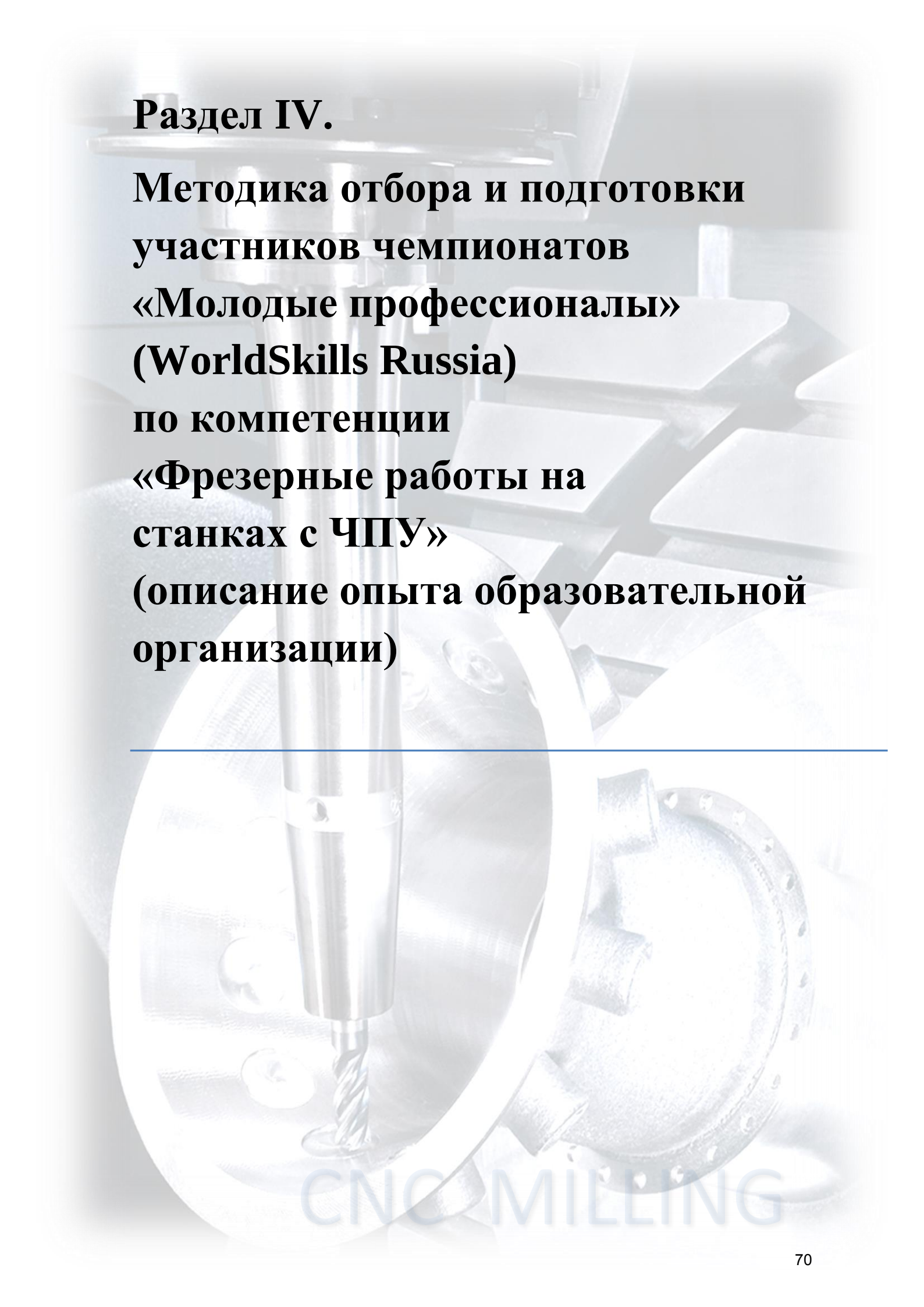
Контролирующий эксперт №1 _____ / _____ /

Контролирующий эксперт №2 _____ / _____ /

Контролирующий эксперт №3 _____ / _____ /

Контролирующий эксперт №4 _____ / _____ /

Контролирующий эксперт №5 _____ / _____ /



Раздел IV.

Методика отбора и подготовки участников чемпионатов «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia)

по компетенции

**«Фрезерные работы на
станках с ЧПУ»**

**(описание опыта образовательной
организации)**

CNC MILLING

Методика отбора:

Отбор на раннем этапе.

На самом раннем этапе очень сложно судить о потенциальных возможностях учащегося, но есть определенные показательные факторы, которые могут указать на предрасположенность человека к профессии «Фрезеровщик станка с ЧПУ». К этим факторам относятся:

- Хорошее владение и понимание Геометрии и математики в целом
- Технический склад ума, а именно желание и умение собирать или ремонтировать различные механизмы (велосипед, машина, электросхемы, ...)
- Уверенное владение ПК
- Трудолюбие и любовь к работе руками

На этапе обучения по специальности

- Хорошие оценки по профильным предметам
- Обучаемость
- Желание участвовать

В целом можно сказать что не существует абсолютной и точной методики отбора участников, все критерии являются субъективными. При этом успешность выступления зависит не в последнюю очередь и от психологических и физических возможностей человека.

Методика подготовки:

Методика подготовки должна соответствовать ряду требований:

1. Обучение, разработанное специально под конкурс WS

Если использовать для подготовки учебные программы, составленные без учета специфики WorldSkills, это займет значительное время и не даст должного результата. Ведь незнание хотя бы одной темы из всех сделает невозможным выполнение задания.

2. Использование в процессе обучения того же оборудования и инструмента что и на конкурсе WorldSkills.

Одна из самых частых проблем на выступлении участника, при том что человек подготовлен и обладает достаточным уровнем компетенции в тематике «Фрезерная обработка на станках ЧПУ», это незнание Контроллера или Системы ЧПУ, в результате человек останавливается на простом, казалось бы, пункте

- Загрузка инструмента
- Неверный синтаксис управляющей программы

- Не знание процедуры запуска
- и т.д.

Также многие участники получают штрафные баллы и впоследствии снимаются с конкурса из-за незнания инструмента и оснастки.

3. Обучение, с использованием спец. ПО и тренажеров

В процессе обучение в группах, очень редко бывает возможность каждому участнику выделить отдельный станок, поэтому наилучшим вариантом будет использование симуляторов и тренажеров. В этом случае у каждого обучающихся есть возможность опираясь исключительно на свои полученные знания проработать весь необходимый объем заданий по программированию и подготовке управляющей программы к запуску на станке.

4. Обучение, с обязательной практикой на станке

Невозможно подготовить хорошего и грамотного специалиста без использования в процессе обучения практических модулей.

Более того, увеличивая объем часов с практикой мы можем значительно сократить общее время обучения по программе курса.

Современная учебная программа, посвященная практической работе на станке с ЧПУ, длительностью 5 дней позволяет полностью пройти основные этапы работы специалиста.

5. Рассмотрение полного цикла от чертежа до готовой детали

Следует освещать все темы курса в минимальной, но достаточной для достижения цели степени.

6. Связная последовательность тем

Темы в учебном курсе должны идти в последовательности порядка выполнения производственного задания. Эта часть важна в значительной степени, если данное требование не будет выполнено, то ученик получит разрозненные, несвязные между собой знания. Если же данное условие будет соблюдено участнику будет проще запоминать и понимать полученный материал.

7. Принцип минимально необходимого.

Спектр технологических возможностей станков с ЧПУ очень широк, поэтому не следует на начальных этапах подготовки перегружать программу курса специфическими и узко специализированными сведениями. Участник должен владеть предметом на достаточном для выступления уровне.

Оценка правильности составления программы.

Определить правильность составления программы обучения можно на основе выступления участников. Если у всех участников после конкурса выявлены пробелы в различных областях знаний, это характеризует

программу с положительной стороны. В общем материал усвоен, каждый из участников не освоил материал из-за своих личных особенностей. С плохой стороны программу характеризует тот факт, что большая часть участников не усвоила одни и те же разделы. Значит учебную программу нужно корректировать с учетом на этот раздел знаний и навыков.

Задача выявления слабых мест так же эффективна на этапе наблюдения за выступлением участников.

Участники в сжатый срок должны применить все полученные навыки и тут ярко просматриваются все их знания и пробелы.

Если в результате выступления участников становится понятно, что участники системно не умеют пользоваться мерительным инструментом, значит этот вопрос не до конца проработан со стороны программы и в него обязательно нужно вносить изменения.

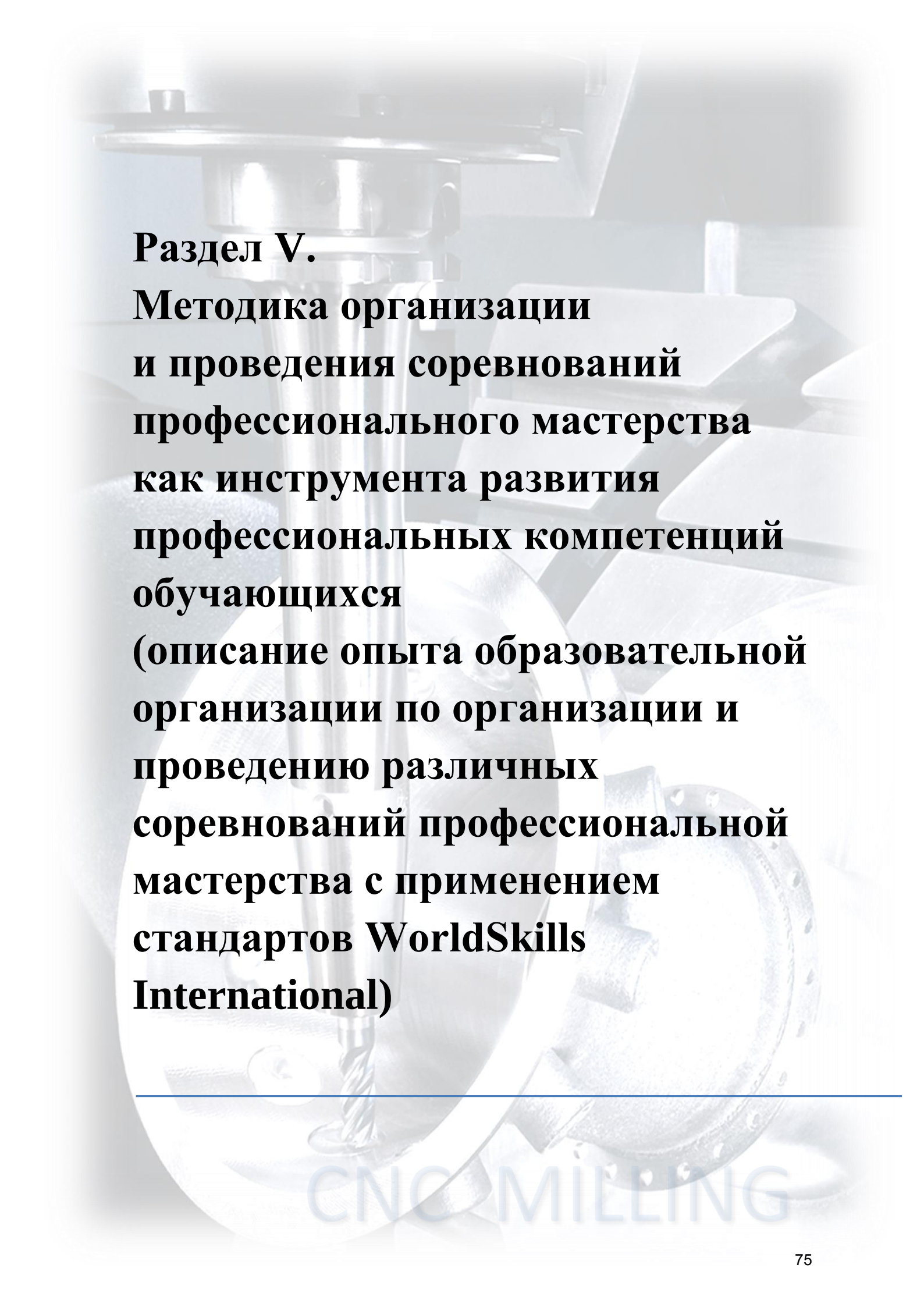
Рассмотрим примеры:

Наблюдение за участником	Выводы о недостаточных знаниях по теме:
Участник неверно определил последовательность операций	Разработка тех. процесса
Участник за все время выступления не воспользовался мерительным инструментом	Мерительный инструмент
Участник создает управляющую программу на станке циклами или использует G-код	Программирование в MasterCAM
Участник редактирует рабочую подачу, рабочий ноль, и т.д. (просто редактируемых вручную на станке параметров) через интерфейс программы	Программирование в G-коде
Участник тратит значительное время на создание и загрузку инструмента	Управление и работа со станком
Участник программирует примитивные операции в MasterCAM	Программирование циклами (оболочка ShopTurn)
Участник не использует в процессе сборки инструмента динамометрические ключи	Режущий инструмент

Общий перечень тем и навыков

Участник должен знать и уметь:

1. Разработка технологии обработки
 - a. Последовательность операций
 - b. Выбор технологических баз
 - c. Система допусков и посадок
 - d. Определение величины съема на чистовые проходы
2. Работа с системой MasterCAM
 - a. Создание Контура или твердотельной модели
 - b. Создание операций обработки
 - c. Работа с симулятором (верификация)
 - d. Работа с постпроцессором
3. DIN/ISO программирование
 - a. Знание основных DIN/ISO кодов
 - b. Умение пользоваться корректорами G41/G42
4. Работа со станком
 - a. Знание основных функциональных клавиш
 - b. Знание основных элементов меню (Offset, Program Manager, ...)
 - c. Запуск с кадра
 - d. Умение пользоваться системой измерения инструмента и измерительным щупом
5. Программирование циклами через оболочку ShopMill/ShopTurn
6. Мерительный инструмент
 - a. Умение пользоваться основным набором мерительного инструмента (Штангенциркуль, Микрометр, Нутромер, ...)
7. Умение подбирать и собирать режущий инструмент
 - a. Знание основных обозначений
 - b. Умение пользоваться каталогами инструментальных компаний
 - c. Умение подбирать режимы резания
8. Оснастка
 - a. Установка на станок
 - b. Выставление и доработка (при необходимости)



Раздел V.

**Методика организации
и проведения соревнований
профессионального мастерства
как инструмента развития
профессиональных компетенций
обучающихся
(описание опыта образовательной
организации по организации и
проведению различных
соревнований профессиональной
мастерства с применением
стандартов WorldSkills
International)**

CNC MILLING

Проведение соревнований на разных курсах, в разных возрастных группах и на разных уровнях подготовки служит важным инструментом для развития профессиональных компетенций обучающихся, так как:

- ✓ В процессе проведения и организации соревнований выявляются основные слабые места, на которые в дальнейшем обучении имеет смысл делать упор для их устранения.
- ✓ Проведение соревнований способствует более глубокому пониманию целей и задач участника
- ✓ Соревнования помогают более детально понять и изучить на живых примерах все требования и стандарты WSR и WSI
- ✓ Помогают оценить уровень других участников и тем самым сравнить с уровнем конкретного обучающегося
- ✓ Способствуют пробуждению духа соревновательности в участниках, тем самым побуждая их на достижение более высоких результатов.
- ✓ Позволяет проверить на стрессоустойчивость и увидеть индивидуальные софт-скиллз участников

Процесс обучения необходимо строить таким образом, чтобы участник в последствии стал не узконаправленным специалистом, а специалистом широкого профиля (в конкретном случае - специалистом, знающим не только одну стойку ЧПУ, а все актуальные и необходимые для дальнейшей профессиональной деятельности). Это позволит ему самоопределиться в постоянно меняющихся условиях производственных практик и бизнесе.

Кроме того, важно обратить большое внимание на общее расширение кругозора, а не на разбор узкоспециализированных тем. Следует как можно шире охватывать программу, но давать основные базовые знания и навыки. Имея представления о теме, специалист в дальнейшем сможет разобраться с нужной темой самостоятельно или будет иметь четкое понимание о своих слабых местах, понимая при этом как их усилить.

Одной из основных задач соревнований профессионального мастерства является не только выбор лучшего из числа участников, а также достижение широкого круга целей. Одной из них является привлечение внимания учащихся и общественности к предмету проведения конкурсов, а также повышение престижа рабочих профессий, поскольку региональные конкурсы профессионального мастерства привлекают большое внимание ведущих производственных фирм, заинтересованных в лучших молодых

профессионалах. Конкурсы наглядно показывают лучшие методики построения учебного процесса и, как следствие, продвижение передового педагогического опыта лучших учебных заведений в рамках страны.

Для успешного проведения конкурсного мероприятия и исключения влияния факторов, не относящихся к профессиональной деятельности участников, необходимо обеспечить правильную организацию и методику проведения конкурса.

Основные этапы организации и проведения конкурсного мероприятия:

1 этап - создание инициативной группы, определение уровня и направленности конкурсного мероприятия, определение его организаторов;

2 этап - разработка положения о конкурсном мероприятии;

3 этап - рассылка положения предполагаемым участникам конкурсного мероприятия;

4 этап - организация и проведение организационных и методических мероприятий (собраний, консультаций, и т. д.) для будущих участников конкурсного мероприятия;

5 этап - сбор заявок на участие в конкурсном мероприятии;

6 этап - составление плана проведения конкурсного мероприятия (графика конкурса, плана проведения и т. д.), формирование состава экспертов;

7 этап - организация контактов с участниками конкурса и решение организационных вопросов;

8 этап - организация и проведение основных конкурсных мероприятий;

9 этап - подведение итогов конкурса, определение победителей конкурсного мероприятия;

10 этап - организация и проведение итоговых мероприятий (гала-концертов, показательных выступлений и т. д.), награждение победителей;

11 этап - организация и проведение методических мероприятий для педагогов - участников конкурсного мероприятия (анализ итогов конкурсного мероприятия).

Для выявления лучших специалистов в своей сфере необходимо привлекать талантливых учащихся на все возможные конкурсы, приведенные ниже.

Конкурсы профессионального мастерства могут подразделяться на следующие этапы:

1. Конкурс среди группы студентов
2. Конкурс внутри учебного заведения;
3. Районный этап проведения конкурса
4. Окружной
5. Городской
6. Региональный
7. Межрегиональный
8. Федеральный
9. Национальный
10. Международный

Конкурсы мастерства можно подразделить на группы в зависимости от возраста участников.

1. Конкурсы мастерства среди учащихся школ.

Привлечение внимания молодёжи, особенно школьников к проводимым конкурсам профмастерства и информация о результатах и победителях конкурса позволяют молодежи сделать правильный и осознанный выбор своей будущей профессии. Крайне важно привлекать к участию в конкурсах молодых специалистов, демонстрирующих высокий уровень знаний и навыков. Это будет благотворно влиять на сознание молодежи, доказывая простую истину – творческое начало присуще всем рабочим профессиям.

Одним из примеров таких конкурсов является «Молодые профессионалы Москвы» по стандартам Junior Skills по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» для учащихся образовательных организаций города Москвы возрастных категорий 10+ и 14+, успешно прошедших дистанционный этап соревнований.

В ходе выполнения конкурсных заданий городского очного этапа участники смогут показать свои навыки по чтению чертежей, а также умение с помощью редактора управляющих программ создавать управляющие программы и обрабатывать деталь на настольном фрезерном станке с ЧПУ. Все задания разработаны в соответствии со стандартами JuniorSkills.

Цель соревнований – создание новых возможностей для профориентации и освоения современных профессиональных компетенций обучающимися столицы. Данная цель соответствует цели чемпионата JuniorSkills, благодаря которому создаются условия для обучающихся по освоению современных профессиональных компетенций на основе инструментов движения WorldSkills с опорой на опыт отечественного профессионального образования.

2. Конкурсы профессионально мастерства среди участников техникумов

Конкурсы педагогического мастерства можно рассматривать как этап повышения профессионализма педагогов, как открытое массовое педагогическое соревнование учителей. Педагог, ориентированный на профессиональный рост, стремится заявить о себе широкой общественности с целью повышения педагогического мастерства и распространения опыта своей работы. Профессиональные конкурсы – это не только серьёзные творческие испытания для лучших педагогов. Их проведение способствует эффективному развитию отечественной системы школьного образования, широкому внедрению в практику новых интересных методик и подходов к преподаванию.

Требования к заданиям конкурса профессионального мастерства

- определение точной формулировки цели заданий по теоретической подготовке участников конкурса в соответствии с содержанием учебно - программной документации;
- четкое определение содержания и количества учебных производственных работ, которые должны быть выполнены участниками конкурса;
- учет особенностей технологического процесса при выполнении заданий, а также их соответствие техническим требованиям и мероприятиям по безопасности труда;
- установление нормы времени на выполнение работ;
- обеспечение рабочих мест необходимым оборудованием, материалами, инструментом и учебно - технической документацией.

Участие в таких соревнованиях как CNCMASTERS, описанных ниже, как пример, формирует более четкое представление о видах деталей и возможности конкретного применения полученных навыков, так как участники делают полный проект, представляющий для них интерес. Они готовят не отдельные детали и задания, а участвуют в полном проекте от начала и до конца.

Важным показателем необходимости проведения таких конкурсов является то, что команды учебных заведений, принимавшие в них участие, занимают призовые места на чемпионатах WSR. Это показывает, что участие в одних конкурсах благотворно влияет с практической профессиональной точки зрения на участие в других, накапливается опыт как побед, так и ошибок, который используется для совершенствования различных навыков. Ярким примером являются обучающиеся ГБПОУ ВО «Воронежский политехнический техникум», многократно побеждавшие на CNCMASTERS и регулярно занимающие призовые места на чемпионатах WSR.

ПРИМЕР

Положение о проведении конкурса CNC MASTERS

1. Настоящее положение регулирует порядок и проведение конкурса в рамках освоения программы профессионального обучения «Токарь-универсал» и «Фрезеровщик-универсал», в котором может принять участие колледж, подавший соответствующий требованию конкурса и подавший заявку на участие.

Конкурс

Для того чтобы принять участие в конкурсе, команда учебного заведения должна разработать и реализовать проект по созданию изделия с использованием токарных и/или фрезерных станков DMG MORI, итогом которого будет являться готовое изделие.

Правила участия

1. Команда учебного заведения должна состоять из 4-х человек: 3-х студентов дневной формы обучения (возраст не старше 25 лет) и мастера-наставника. Не допускается вносить изменения в состав команды после подачи заявки на участие;
2. Под учебным заведением понимается любое учебное заведение, имеющее лицензию Министерства Образования и Науки РФ на ведение образовательной деятельности.
3. Все участники команды должны быть из одного учебного заведения;
4. Для работы над проектом допускается использовать любое металлообрабатывающее оборудование, но только фирмы DMG MORI (ранее фирмы DMG и/или MORI SEIKI), установленного как в самих учебных заведениях, так и на предприятиях-партнерах учебного заведения, осуществляющих практику для студентов в рамках дуальной системы образования;

5. Определение победителей конкурса будет проведено экспертами Академии DMG MORI, представителями WSR, ACI, Mastercam и Sandvik согласно приведенным критериям;
6. От одного учебного заведения может участвовать только одна команда;
7. Команде необходимо записать трехминутный видеоролик о совместной работе над проектом. Видео должно содержать презентацию учебного заведения, команды и проекта, этапы создания проекта, технологии обработки на станках DMG MORI, финальную сборку и работу изделия;
8. Готовое изделие и сопровождающие материалы, направленные на конкурс, переходят в собственность компании DMG MORI с целью последующей демонстрации на выставках компании и Чемпионатах WSR;
9. Основной материал для изготовления деталей изделия – металл.

Регламент проведения

1. Для того чтобы принять участие в конкурсе, команде необходимо отправить заявку на участие в конкурсе по электронной почте. Заявка должна быть заверена печатью и подписью руководителя учебного заведения. Форму заявки вы можете найти на стр. 8 или запросить по электронной почте.
2. С 1 по 16 мая 2016 года прислать ваш готовый проект, совместно с чертежами деталей и сборки (если изделие сборное), 3D-моделями деталей, файлами управляющих программ для станков DMG MORI, видео работы над проектом, технологическим маршрутом сборки изделия и картой наладки инструмента.
Перед отправкой проекта обязательно связаться по телефону для согласования отправки и последующего получения материалов.

Все работы, принимающие участие в конкурсе, были выставлены во время проведения Национального чемпионата WorldSkills Russia 2016 в CROCUS CITY “EXPO” (г. Красногорск, ул. Международная, д. 16) на площадке компетенций «Токарные и фрезерные работы на станках с ЧПУ».



Команды, победившие в конкурсе и специальных номинациях “CNC MASTERS 2016”, будут приглашены на официальную церемонию закрытия Национального чемпионата WorldSkills Russia 27 мая 2016 года для награждения.

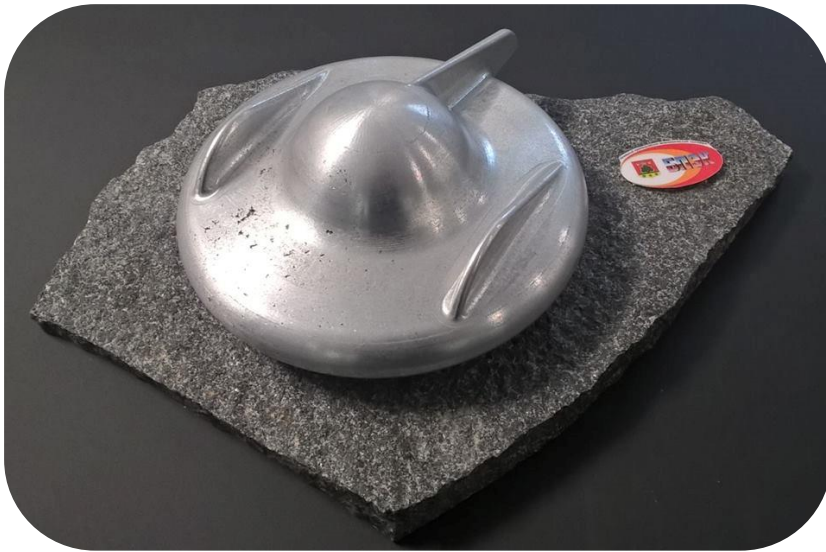
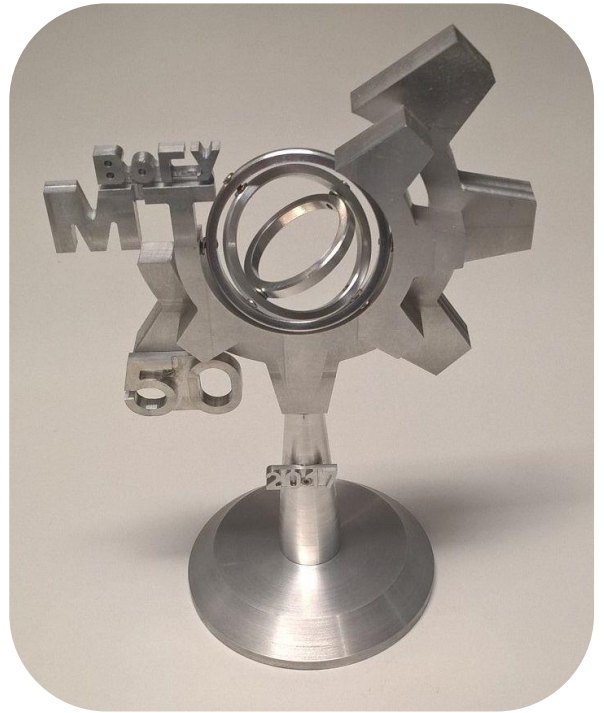
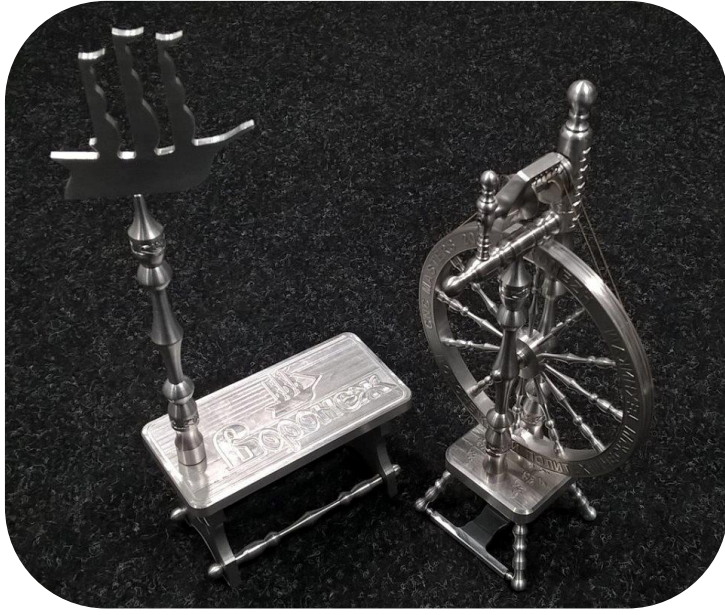
Критерии оценки проектов

Проекты, принимающие участие в конкурсе, будут оцениваться экспертами Академии DMG MORI, представителями WSR, АСИ, Mastercam и Sandvik Coromant согласно следующим критериям по 100-бальной шкале:

1. Технологическая сложность деталей, входящих в состав изделия
2. Технологическая сложность всего изделия
3. Использование CAD/CAM системы
4. Творческий подход к идее изделия
5. Качество видео (разрешение, звук, монтаж)
6. Творческий подход к созданию видео
7. Демонстрация на видео всех этапов производства изделия
8. Качество сопроводительной документации
9. Качество изделия (заусенцы, шероховатость, общий внешний вид)
10. Наличие движущихся или вращающихся элементов

Примеры творческих проектов, выполненных студентами на станках ЧПУ в рамках участия в конкурсе







Пример заявки на участие в конкурсе

Заявка на участие в конкурсе CNC MASTERS 2016

Полное наименование учебного заведения:		
Почтовый адрес учебного заведения:		
Сайт учебного заведения:		
Название проекта:		
Команда		
<u>Мастер наставник</u>		
ФИО		
Должность		
Год рождения		
Контактная информация	моб. тел:	e-mail:

<u>Учащиеся</u>			
ФИО	Специальность	Курс / год обучения	Дата рождения
Станки DMG MORI			
Модель станка, используемая в проекте	Модель системы ЧПУ	Год выпуска	Серийный номер
Если планируется использование CAD/CAM системы, то какой именно (название, версия):			

М.П.

_____ / _____

DMG MORI

Приглашение к участию в командном конкурсе

«CNC MASTERS 2016»

Компания **DMG MORI**, официальный партнер **WorldSkills Russia**,
при поддержке **Агентства Стратегических Инициатив**,
компаний **ЦОЛЛА/Mastercam** и **Sandvik Coromant** объявляет конкурс:

**Лучший творческий проект
по «Токарной и фрезерной обработке на станках с ЧПУ
компании DMG MORI»**

Главные призы – Поездка в Германию
с посещением Академии DMG MORI и профильных учебных заведений,
лицензии программы Siemens Sinumerick 840D V4.5,
лицензии CAM-системы Mastercam X9,
сертификат на инструмент Sandvik Coromant

Все участники команд, занявших призовые места получают
Apple iPad mini 2, iPod touch, iPod nano и другие ценные призы.



В 2016 году в конкурсе CNC Masters приняли такие учебные заведения как:

ГОУ ВПО "Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана", Бежецкий промышленно-экономический колледж, Вологодский государственный университет, Воронежский политехнический техникум, Полипрофильный техникум им. О.В. Терешкина, Московский авиационный институт, Новосибирский машиностроительный колледж, Сибирский государственный аэрокосмический университет им. М.Ф. Решетнева, Ульяновский государственный технический университет.

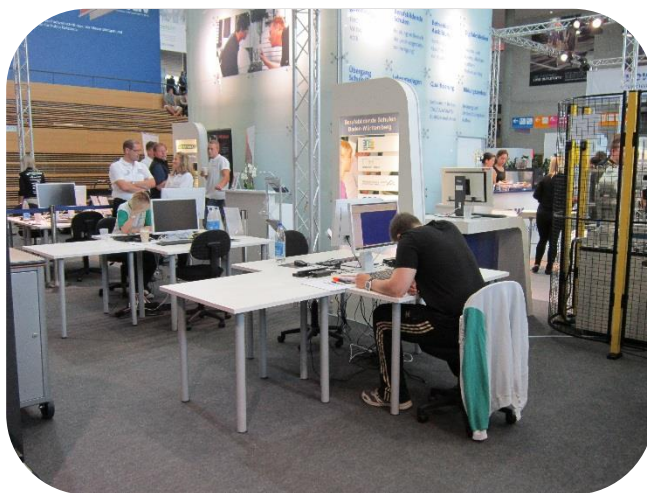
Участие в открытых чемпионатах других стран.



крупного турнира, а также оценить свои возможности по изготовлению изделий мирового уровня.

Например, в 2014 году расширенный состав сборной WSR по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ» принял участие в открытом чемпионате WorldSkills Germany в Германии в рамках проведения крупной станкостроительной выставки AMB.

Участие в открытых соревнованиях по стандартам WorldSkills является уникальной возможностью для членов национальной сборной России проверить свои силы в борьбе с лучшими специалистами других стран, почувствовать динамику и атмосферу



Раздел VI.

Методика реализации основной профессиональной образовательной программы и/или программы профессионального обучения по профессии «Фрезеровщик-универсал» с учетом стандарта компетенций WorldSkills International «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» (описание опыта образовательной организации)

CNC MILLING

Основная профессиональная образовательная программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 18 апреля 2014г. № 350 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.08 Технология машиностроения» и представляет собой комплекс нормативно- методической документации, регламентирующей содержание, организацию и оценку качества подготовки обучающихся и выпускников.

ПАСПОРТ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Общие положения

1.1. Нормативно-правовые основы разработки основной профессиональной образовательной программы

1.2. Нормативный срок освоения программы

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников и требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы

2.1. Область и объекты профессиональной деятельности

2.2. Виды профессиональной деятельности и компетенции

2.3. Специальные требования

3. Оценка качества подготовки

4. Перечень кабинетов, лабораторий, мастерских и др.

5. Базисный учебный план

ПРИЛОЖЕНИЕ

Рабочая программа ОП.01 Инженерная графика

Рабочая программа ОП.02 Компьютерная графика

Рабочая программа ОП.03 Техническая механика

Рабочая программа ОП.04 Материаловедение

Рабочая программа ОП.05 Метрология, стандартизация и сертификация

Рабочая программа ОП.06 Процессы формообразования и инструменты

Рабочая программа ОП.07 Технологическое оборудование

Рабочая программа ОП.08 Технология машиностроения

Рабочая программа ОП.09 Технологическая оснастка

Рабочая программа ОП.10 Программирование для автоматизированного оборудования

Рабочая программа ОП.11 Информационные технологии в профессиональной деятельности

Рабочая программа ОП.12 Основы экономики организации и правового обеспечения профессиональной деятельности

Рабочая программа ОП.13 Охрана труда

Рабочая программа ОП.14 Безопасность жизнедеятельности

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Участие в организации производственной деятельности структурного подразделения

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.03 Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

С целью приведения программы в соответствие с требованиями стандартов WSI были внесены изменения в программы учебных дисциплин, профессиональных модулей за счет часов вариативной части. Вариативная часть ОПОП используется в двух основных направлениях: для расширения объема профессиональной подготовки и для ее углубления.

Часы вариативной части распределяются образовательным учреждением самостоятельно между теми элементами ОПОП, в которые введены дополнительные темы, учебные дисциплины, междисциплинарные курсы, профессиональные модули.

Преподаватель, реализующий вариативную часть, самостоятельно планирует и определяет: ее содержание, формы контроля (входного, текущего, рубежного и итогового), разработку заданий и критерии оценки ее освоения обучающимися, учебную литературу, разработку методических материалов.

Содержание программы вариативной части, согласованное с представителями заинтересованного работодателя, рассматривается на заседании методической (цикловой) комиссии, согласовывается с заместителем директора и утверждается директором.

Контроль результатов реализации вариативной части ОПОП осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине или междисциплинарному курсу, либо за счет времени, отведенного на промежуточную аттестацию.

Контроль может проходить в письменной, устной форме, в процессе и по результатам выполнения практических заданий, или смешанной форме. Могут использоваться электронные образовательные ресурсы, анализ производственных ситуаций, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих проектов, портфолио и др.

Методику реализации основной профессиональной образовательной программы по профессии (специальности) Технология машиностроения с учетом стандарта компетенций WorldSkills International «Токарные работы на станках с ЧПУ» в «Воронежском политехническом техникуме» мы предлагаем рассмотреть на примере программы общепрофессиональных дисциплин ОП.10. Программирование для автоматизированного оборудования по специальности 15.02.08 Технология машиностроения».

Содержание

№ Название раздела

1. Характеристика подготовки по специальности
2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины
3. Количество часов на освоение учебной дисциплины
4. Предпочтительные формы организации учебного процесса по данной учебной дисциплине
5. Технологии обучения, применяемые в учебном процессе. Особенность их применения в учебном процессе
- 6-7 СРС студента, формы, требования. Критерии оценки деятельности студента
8. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины. КОС, содержание, составные части
9. Научно-исследовательская работа студента
10. Методическое обеспечение образовательного процесса

1. Характеристика подготовки по специальности

Сроки получения СПО по специальности 15.02.08 Технология машиностроения базовой подготовки в очной форме обучения и присваиваемая квалификация приводятся в Таблице 1.

Таблица 1. Сроки получения СПО Технология машиностроения

Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ	Наименование квалификации базовой подготовки	Срок получения СПО по ППССЗ базовой подготовки в очной форме обучения
среднее общее образование	Техник	2 года 10 месяцев
основное общее образование		3 года 10 месяцев

1.1. Область профессиональной деятельности выпускников: разработка и внедрение технологических процессов производства продукции машиностроения; организация работы структурного подразделения.

1.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

материалы, технологические процессы, средства технологического оснащения (технологическое оборудование, инструменты, технологическая оснастка);

конструкторская и технологическая документация;

первичные трудовые коллективы.

1.3. Техник готовится к следующим видам деятельности:

1.3.1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

1.3.2. Участие в организации производственной деятельности структурного подразделения.

1.3.3. Участие во внедрении технологических процессов изготовления

деталей машин и осуществление технического контроля.

1.3.4. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

ОП.10. Программирование для автоматизированного оборудования

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

-уметь:

использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (далее - УП);

рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;

заполнять формы сопроводительных документов;

выводить УП на программоносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка;

производить корректировку и доработку УП на рабочем месте;

-знать:

методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве

В результате освоения учебной дисциплины техник должен обладать *общими компетенциями*, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Техник должен обладать *профессиональными компетенциями*, соответствующими видам деятельности:

Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.

ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.

ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

Участие в организации производственной деятельности структурного подразделения.

ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения.

ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.

ПК 2.3. Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения.

Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля.

ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

3. Количество часов на освоение учебной дисциплины

ОП.10. Программирование для автоматизированного оборудования

Таблица 2. Количество часов на освоение учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	231
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	154
в том числе:	
лабораторные работы	20
практические занятия	12
контрольные работы	6
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	77
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)	
систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	60
подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к его защите.	17

3. СРС студента, формы, требования. Критерии оценки деятельности студента

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитию исследовательских умений.

В учебном процессе техникума выделяются два вида самостоятельной работы:

Схема 1. Виды самостоятельной работы.



Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Разновидности самостоятельной работы студентов

- Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельное изучение материала по литературным источникам.
- Работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы.
- Работа со справочной литературой.
- Поиск необходимой информации через Интернет.
- Конспектирование источников.
- Реферирование источников.
- Прослушивание учебных аудиозаписей, просмотр видеоматериала.
- Подготовка к различным формам промежуточной и итоговой аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету).
- Выполнение домашних контрольных работ.
- Самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, опыты, задачи, тесты).
- Выполнение творческих заданий.
- Подготовка устного сообщения для выступления на семинарском или лекционном занятии.
- Написание реферата. Подготовка к защите (представлению) реферата на семинарском занятии.
- Подготовка доклада и написание тезисов доклада.
- Выполнение расчетов по проекту технического изделия.
- Выполнение чертежа и эскиза изделия.
- Изучение аналогов технического изделия.
- Изучение инструкционной и технологической карты;
- Самостоятельная разработка технологической карты изделия;
- Подготовительная работа к выполнению изделия, подбор материала, подготовка инструмента и т.д.

Контроль самостоятельной работы студентов преподавателем

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения;
- объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);
- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы

1. Просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем.
2. Самопроверка, взаимопроверка выполненного задания в группе.
3. Обсуждение результатов выполненной работы на занятии.
4. Тестирование.
5. Письменный опрос.
6. Устный опрос.
7. Индивидуальное собеседование.
8. Собеседование с группой.
9. Отчет о проделанной работе.
10. Защита рефератов.
11. Зачет.

Применяемая в учебном процессе рабочая тетрадь HEIDENHAIN Interactive Training Drehen и HEIDENHAIN Interactive Training позволяет производить оценку самостоятельной работы обучающихся на современном профессиональном уровне, позволяя экономить время, затраченное на выполнение оформления работы.

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины. КОС, содержание, составные части.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и проверки графических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Таблица 4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>Умения:</i>	
- использовать справочную и исходную документацию при написании УП	Лабораторные и практические занятия, итоговая аттестация.
рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;	Лабораторные и практические занятия, итоговая аттестация.
- заполнять формы сопроводительной документации;	Лабораторные и практические занятия, итоговая аттестация.
выводить УП на программноносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка	Лабораторные и практические занятия, итоговая аттестация.
производить корректировку и доработку УП на рабочем месте	Лабораторные и практические занятия, итоговая аттестация.
<i>Знания:</i>	
- методы разработки и внедрения	Контрольная работа, итоговая

управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве	аттестация.
--	-------------

Оценка знаний, умений и навыков по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица 5).

Таблица 5 Критерии оценки.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Применяемые в учебном процессе программные продукты HEIDENHAIN Interactive Training Drehen и HEIDENHAIN Interactive Training, позволяют производить контроль и оценку результатов освоения учебной дисциплины ОП.10. Программирование для автоматизированного оборудования в виде компьютерного тестирования. Результат выдается в процентном соотношении, что позволяет быстро и объективно произвести оценку полученных умений, знания и компетенций.

5. Научно-исследовательская работа студента

Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) служит формированию их как творческих личностей, способных обоснованно и эффективно решать возникающие теоретические и прикладные проблемы.

Учебный процесс в техникуме представляет собой синтез обучения, воспитания, производственной практики и научно-исследовательской работы.

Цель и задачи научно-исследовательской работы студентов

Основной целью организации и развития системы научно-исследовательской работы студентов является повышение уровня научной подготовки специалистов со средним профессиональным образованием и выявление талантливой молодежи для последующего обучения и пополнения научных кадров вузов, других профессиональных образовательных организаций как города, так и области на основе новейших достижений научно-технического прогресса, экономической мысли и культурного развития.

Основными задачами организации и развития системы НИРС являются:

-обеспечение интеграции учебных занятий и научно-исследовательской работы студентов;

- осуществление органичного единства обучения и подготовки студентов к творческому, научному труду;

- создание условий для раскрытия и реализации личностных творческих способностей студенческой молодежи;

- расширение массовости и повышение результативности участия студентов в научной деятельности;

- отбор талантливой молодежи, проявившей способности и стремление к научной деятельности;

- формирование и развитие у студентов качеств научных работников;

- формирование и развитие у будущих специалистов: умения вести научно обоснованную профессиональную работу на предприятиях и в учреждениях любых организационно-правовых форм; способности быстрой адаптации, приложения полученных знаний и умений при изменяющихся требованиях к своей деятельности; освоения методологии и практики планирования, выбора оптимальных решений в условиях рыночных отношений; готовности и способности к повышению квалификации и переподготовке;

- повышение массовости и эффективности НИРС в техникуме путем привлечения студентов к исследованиям по наиболее приоритетным направлениям науки, связанным с современными потребностями общества и государства.

Творческий потенциал направляется на профессиональные конкурсы и чемпионаты. Как пример чемпионат рабочих профессий WorldSkills, где обучающиеся показывают свои навыки и компетенции.

6. Методическое обеспечение образовательного процесса

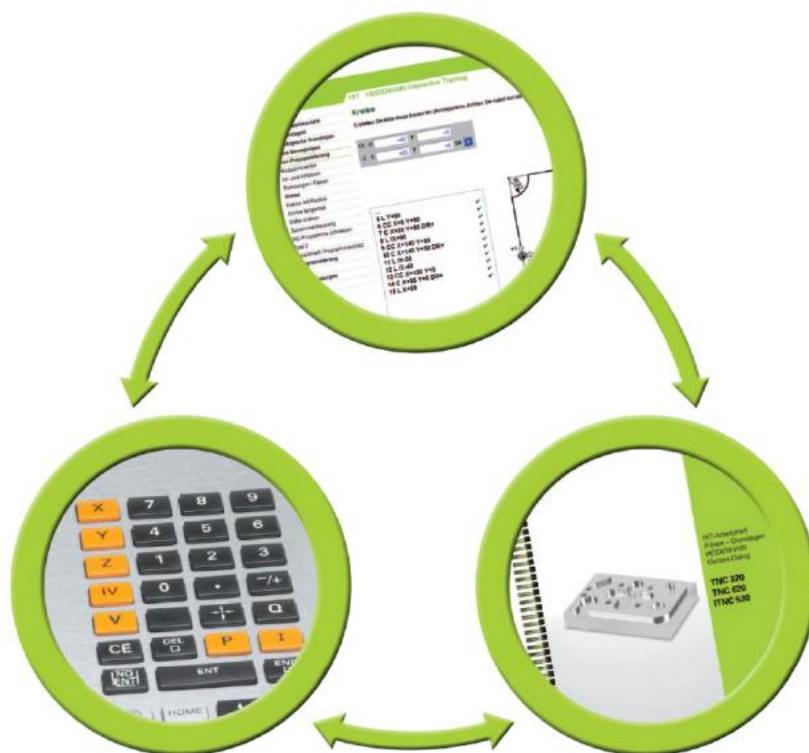
Инновационный подход в обучении, по учебной дисциплины «ОП.10. Программирование для автоматизированного оборудования по специальности 15.02.08 Технология машиностроения» состоит в комбинации из: -Программного обеспечения HEIDENHAIN Interactive Training Dreher и HEIDENHAIN Interactive Training.

-Рабочая тетрадь

-Программная станция

-Симулятор станка.

Рис 2. Взаимосвязь комплекта обучения.



После освоения навыков на симуляторе мы переходим за выполнение работ на станке.

Рис. 3 Станок в лаборатории.



Рассмотрим подробнее каждый из компонентов.

НИТ – HEIDENHAIN Interactive Training (интерактивное обучение)

Компания HEIDENHAIN разработала концепт обучения, состоящий из трех модулей.

HIT – HEIDENHAIN Interactive Training помогает осваивать навыки программирования систем управления компании HEIDENHAIN. Возможности систем управления разъясняются при помощи анимации, контрольных заданий и упражнений. Полученные знания можно проверить при помощи контрольных тестов.

Программная станция является точной копией системы управления металлообрабатывающего станка. С ее помощью можно создавать управляющие программы как на настоящей системе управления. Вы можете писать программы, воспроизводить их графически, передавать на станок и отрабатывать перемещения инструмента.

Рабочая тетрадь на примере обработки детали показывает, как работать с модулем HEIDENHAIN Interactive Training и программной станцией, установленными на компьютере. Здесь множество задач и примеров программирования.

В качестве примера рассмотрим тематический план учебной дисциплины Программирование для автоматизированного оборудования.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) СПО 151901 Технология машиностроения. Организация-разработчик: ГБПОУ ВО «Воронежский политехнический техникум».

**Тематический план и содержание учебной дисциплины ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ.**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (уп)			66	
Тема 1.1. Этапы подготовки УП	Содержание учебного материала		8	2
	1	Значение и содержание дисциплины «Программирование для автоматизированного оборудования» и ее связь с другими дисциплинами. Определение номенклатуры деталей для обработки на станках с программным управлением, гибких производственных системах. Классификация деталей по конструктивно-технологическим признакам. Разработка УП.		
	Самостоятельная работа студента Работа с технической, учебной и справочной литературой. Проработка конспекта лекций. Примерная тематика самостоятельной работы студента Значение дисциплины для реализации профессиональных функций.		4	
Тема 1.2. Технологическая документация	Содержание учебного материала		4	2
	1	Требования к технологической документации. Справочная, исходная и сопроводительная документация.		

	Самостоятельная работа студента Работа с технической, учебной и справочной литературой. Проработка конспекта лекций.		2	
Тема 1.3. Система координат детали, станка, инструмента	Содержание учебного материала		4	
	1	Система координат детали. Назначение. Прямоугольная, цилиндрическая и сферическая система координат. Система координат станка. Назначение. Стандартная система координат в соответствии с рекомендациями комитета ИСО для станков различных технологических групп. Использование правила правой руки для определения положительного направления осей координат.		2
	Самостоятельная работа студента Работа с технической, учебной и справочной литературой. Проработка конспекта лекций. Примерная тематика самостоятельной работы студента Система координат инструмента. Назначение. Выбор системы координат инструмента. Связь между системами координат детали, станка, инструмента.		2	
Тема 1.4. Расчет элементов контура детали	Содержание учебного материала		8	
	1	Геометрические элементы контура детали. Опорная точка. Решение типовых геометрических задач. Пример расчета координат опорных точек контура детали.		3
	Практическая работа Расчет координат опорных точек контура детали.		4	
	Самостоятельная работа студента Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ, отчетов и подготовка к его защите. Работа с технической, учебной и справочной литературой.		6	

	Проработка конспекта лекций. Примерная тематика самостоятельной работы студента Решение типовых геометрических задач.			
Тема 1.5. Расчет элементов траектории инструмента	Содержание учебного материала		4	
	1	Эквидистанта. Эквидистанта к отрезку прямой, к дуге окружности. Сопряжение соседних участков эквидистанты. Пример расчета координат опорных точек эквидистанты		2
	Самостоятельная работа студента Работа с технической, учебной и справочной литературой. Проработка конспекта лекций. Примерная тематика самостоятельной работы студента Расчет координат опорных точек эквидистанты		2	
Тема 1.6. Структура УП и ее формат	Содержание учебного материала		4	
	1	Управляющая программа, информация, содержащаяся в УП, структура кадра, значение стандартных адресов.		2
	Самостоятельная работа студента Работа с технической, учебной и справочной литературой. Проработка конспекта лекций. Примерная тематика самостоятельной работы студента Назначение формата кадра, содержание формата кадра.		2	
Тема 1.7. Запись, контроль и редактирование УП	Содержание учебного материала		2	
	1	Виды программноносителей. Структура перфоленты. Представление УП на перфоленте и других программноносителях. Код ISO-7bit. Устройство подготовки кадров на перфоленте и других программноносителях с использованием персональных компьютеров. Назначение. Состав. Режим работы		3
	Практическая работа Расшифровка программноносителя		4	

	Контрольная работа		2	
	Самостоятельная работа студента Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ, отчетов и подготовка к его защите. Работа с технической, учебной и справочной литературой. Проработка конспекта лекций. Примерная тематика самостоятельной работы студента Назначение состав и режимы работы современных программноносителей. Перспективы развития.		4	
Раздел 2. Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ.			108	
Тема 2.1. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала		12	2
	1	Виды отверстий и последовательность переходов их обработки. Типовые технологические схемы обработки отверстий. Последовательный, параллельный и комбинированный методы обработки групп отверстий. Карта наладки сверлильного станка с ЧПУ. Стандартные циклы обработки отверстий.		
	Лабораторная работа Разработка УП обработки групп отверстий на сверлильном станке с ЧПУ.		4	
	Самостоятельная работа студента Работа с технической, учебной и справочной литературой. Проработка конспекта лекций. Примерная тематика самостоятельной работы студента		8	

	Примеры программирования обработки групп отверстий на сверлильном станке с ЧПУ			
Тема 2.2. Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала		20	3
	1	Переходы токарной обработки. Зоны выработки материала. Открытые, полукоткрытые и закрытые зоны выработки массива материала. Типовые технологические схемы обработки зон выборки массива материала. Схема обработки канавок, резьбовых поверхностей. Карта наладки токарного станка с ЧПУ.		
	Лабораторная работа Разработка УП обработки детали на токарном станке с ЧПУ		8	
	Самостоятельная работа студента Подготовка к лабораторной и практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ, отчетов и подготовка к его защите. Работа с технической, учебной и справочной литературой. Проработка конспекта лекций. Примерная тематика самостоятельной работы студента Программирование обработки деталей на токарном станке с ЧПУ.		14	
Тема 2.3. Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ.	Содержание учебного материала		20	3
	1	Переходы фрезерной обработки. Типовые технологические схемы обработки открытых, полукоткрытых и закрытых поверхностей. Многокоординатная обработка контуров и поверхностей на фрезерном станке с ЧПУ. Карта наладки фрезерного станка с ЧПУ для обработки поверхности заданной детали.		
	Лабораторная работа Разработка УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ		8	
	Самостоятельная работа студента		4	

	Работа с технической, учебной и справочной литературой. Проработка конспекта лекций. Примерная тематика самостоятельной работы студента Программирование обработки контуров и поверхностей на фрезерном станке с ЧПУ			
Раздел 3. Программирование для промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов			6	
Тема 3.1. Программирование для промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов	Содержание учебного материала		2	
	1	Классификация систем ПР. Аналитические и инструментальные языки для программирования. Особенности программирования для ПР и РТК		2
	Контрольное тестирование по разделу 2, 3		2	
	Самостоятельная работа студента Работа с технической, учебной и справочной литературой. Проработка конспекта лекций. Примерная тематика самостоятельной работы студента Языки программирования		2	
Раздел 4. Система автоматизированного программирования (сап)			48	
<i>Тема 4.1. Основные принципы</i>	Содержание учебного материала		4	
	1	Сущность автоматизированной подготовки УП. Понятие		2

<i>автоматизации процесса подготовки УП</i>	«система автоматизированного программирования».			
	Самостоятельная работа студента Работа с технической, учебной и справочной литературой. Проработка конспекта лекций. Примерная тематика самостоятельной работы студента Уровни автоматизации подготовки УП		2	
Тема 4.2. САП, структура, классификация	Содержание учебного материала		4	
	1	Классификация САП. Структура САП: препроцессор, процессор, постпроцессор. Задачи, решаемые основными блоками САП.		2
	Самостоятельная работа студента Работа с технической, учебной и справочной литературой. Проработка конспекта лекций. Примерная тематика самостоятельной работы студента Формы записи исходной информации		2	
Тема 4.3. Обзор отечественных и зарубежных САП	Содержание учебного материала		4	
	1	Современные промышленные САП, реализуемые на персональных компьютерах. Обзор их возможностей, особенностей.		2
	Самостоятельная работа студента Работа с технической, учебной и справочной литературой. Проработка конспекта лекций. Примерная тематика самостоятельной работы студента Тенденции развития современных САП.		2	
Тема 4.4. САП для станков с ЧПУ	Содержание учебного материала		8	
	1	Характеристика конкретной САП. Задание исходной геометрической и технологической информации. Пример разработки комплекта исходных данных для САП.		3
	Лабораторная работа		8	

	Разработка комплекта данных для программирования обработки детали средствами САП			
	Самостоятельная работа студента Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ, отчетов и подготовка к его защите. Работа с технической, учебной и справочной литературой. Проработка конспекта лекций. Примерная тематика самостоятельной работы студента Разработка комплекта исходных данных для САП		8	
Тема 4.6. Автоматизированное рабочее место	Содержание учебного материала		2	2
	1	Устройство АРМ ТП, режимы его работы. Виды и назначение операторов: операторы описания технологического процесса; сервисные операторы		
	Контрольное тестирование		1	
	Самостоятельная работа студента Работа с технической, учебной и справочной литературой. Проработка конспекта лекций. Примерная тематика самостоятельной работы студента Диалоговые операторы описания информации о детали		2	
Всего:			231	

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ» и участка станков с ЧПУ.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ»:

Автоматизированное рабочее место преподавателя; автоматизированные рабочие места учащихся; методические пособия по автоматизированной разработке технологических процессов, подготовке производства и управляющих программ механической обработки на оборудовании с ЧПУ, оценке экономической эффективности станочного оборудования и инструментальной оснастки с мультимедийным сопровождением; интерактивная доска; профессиональный токарный обрабатывающий центр с ЧПУ, профессиональный фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ.

Участок станков с ЧПУ:

станки с ЧПУ;
технологическая оснастка;
наборы инструментов;
заготовки.

Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. **В.Ю. Шишмарев** Типовые элементы систем автоматического управления – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 304с.
2. **Б.И. Черпаков, Л.И. Вереина** Автоматизация и механизация производства - М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 384с

Дополнительные источники:

1. **Белянин П.Н.** Гибкие производственные системы: Учеб. пособие для машиностроительных техникумов / П.Н. Белянин, М.Ф. Издон, А.С. Жогин. – М.: Машиностроение, 1998. – 256 с.: ил.
2. **Гжиров Р.И., Серебrenицкий П.П.** Программирование обработки на станках с ЧПУ: Справочник. – Л.: Машиностроение. Ленинградское отд-ние, 1990. – 588 с.: ил.
3. **Дерябин А.Л.** Программирование технологических процессов для станков с ЧПУ: Учебное пособие для техникумов. – М.: Машиностроение, 1984. – 224 с.: ил

Оценка знаний, умений и навыков по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	Отлично
80 ÷ 89	4	Хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Раздел VII.

Методика реализации отдельных профессиональных модулей основной профессиональной образовательной программы и программы профессионального обучения по профессии «Фрезеровщик-универсал» с учетом стандарта компетенций WorldSkills International «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» (описание опыта образовательной организации)

CNC MILLING

Методику реализации отдельных профессиональных модулей основной профессиональной образовательной программы по профессии (специальности) Технология машиностроения с учетом стандарта компетенций WorldSkillsInternational «Токарные работы на станках с ЧПУ» в «Воронежском политехническом техникуме» мы предлагаем рассмотреть на примере профессиональных модулей. Теоретическая часть профессионального модуля включает в себя междисциплинарные курсы, оценивание которых происходит в форме экзаменов, зачетов, тестов различного уровня.

Практическая часть профессионального модуля содержит различные виды практик. Предлагаем рассмотреть Рабочую программу практики для получения первичных профессиональных навыков (учебная) по специальности 151901 «Технология машиностроения».

Введение

Профессиональный модуль (ПМ) – целостный набор подлежащих освоению умений, знаний, отношений и опыта (компетенций), описанных в форме требований, которым должен соответствовать обучающийся по завершению освоения основной профессиональной образовательной программы.

Профессиональный модуль – часть основной профессиональной образовательной программы, имеющая определённую логическую завершенность по отношению к заданным ФГОС результатам образования, предназначенная для освоения профессиональных компетенций в рамках каждого вида деятельности.

Структура профессионального модуля представлена в тематическом плане, в котором раскрывается рекомендуемая последовательность изучения разделов программы, показывается распределение часов по темам, этапам учебной и производственной практики (практики по профилю специальности).

В процессе разработки программы профессионального модуля необходимо описать этапы и содержание учебной и производственной практики (практики по профилю специальности), обеспечивающие формирование профессиональных компетенций по определенному виду профессиональной деятельности.

В программы практик следует включить следующие разделы:

1. Цели и задачи практик (учебной и производственной);
2. Распределение бюджета времени, отводимого на практики;
3. Базы практик; общие требования к базам практик: оснащённость современным оборудованием;
4. Организация практик: планирование практик, особенности организации каждого вида практик;
5. Примерное содержание практик;
6. Требования к практическому опыту;
7. Содержание учебной информации, необходимой для овладения практическим опытом;

8. Примерные виды работ;
9. Темы междисциплинарного курса, связанные с содержанием практик;
10. Формы отчетности по каждому этапу и виду практики

Структурная модель организации учебного процесса профессионального модуля по профессии токарь (фрезеровщик)

Обучающий модуль - это совокупность содержания обучения по конкретной модульной единице, системы (или ее элементов) управления учебными действиями обучаемого, системы контроля знаний по конкретному содержанию и методических рекомендаций.

Из различных типов модулей интерес для нас представляют модули смешанного типа, так как именно они, во-первых, ориентированы на развитие умений практической деятельности специалиста, основанных на системе фундаментальных знаний, во-вторых, они отвечают психологической структуре учебной деятельности.

Внутренняя структура содержания модульной единицы, представляющей собой вид практического обучения или работы, имеет свои особенности. Содержание таких модульных единиц представляет собой учебный материал по освоению непосредственно навыками профессиональной деятельности, который детализируется с целью выделения его отдельных частей, доступных для обучения в реально определенные сроки, результат которого поддается объективному контролю.

Детализация осуществляется, во-первых, в соответствии со структурой самой деятельности, которая может быть различной для разных профессий: в одних выделяются операции, в других - функции, группы элементов деятельности, объединенные одной задачей, и т.п.

Каждый учебный элемент в содержании такой модульной единицы представляет собой большую или меньшую по объему логически завершенную часть учебно-производственной деятельности, имеющей конкретные результаты. Основные учебные элементы в модульных единицах этого типа являются самыми мелкими элементами деятельности, для которых можно сформировать учебную цель в измеримых величинах. Такая структура содержания профессионального образования дает возможность не только разрабатывать содержание учебных модулей раскрывая содержание учебного материала с любой степенью детализации, но и, выделяя учебные элементы, задавать качество их усвоения (уровни усвоения).

На этапе конструирования ОМ разрабатываются все части модуля в следующей последовательности: формулирование целей; определение базовой подготовки обучаемых; формирование содержания обучения в познавательной и операционной частях; разработка системы управления действиями обучаемых; оформление ОМ в пакет или буклет. Выбор способа конструирования всех частей ОМ зависит от уровня обученности тех, кому он адресован; степени обеспеченности учебной и методической литературой;

материально-технической оснащенности учебного заведения; развитости умений и навыков когнитивной визуализации преподавателя.

Отбор содержания операционной части ОМ должен проводиться в соответствии с определенной дидактической целью: сформировать умения применять теоретические знания для решения конкретных практических задач. В соответствии с целевым подходом нас интересует классификация задач и заданий, ориентированных на характер деятельности обучаемого репродуктивный, поисковый, творческий. Вот почему мы считаем, что в операционной части ОМ должны присутствовать три типа задач и заданий - типовые и комплексные, позволяющие сформировать исполнительскую самостоятельность в типовых профессиональных ситуациях, а также ситуационные задачи, позволяющие сформировать творческую самостоятельность действий в нетипичных ситуациях.

Обучающий модуль позволяет эффективно управлять качеством образования. Известно, что управление по своему назначению должно обеспечивать максимальное использование возможностей для получения полезного результата. Чем лучше оно справляется с решением этой задачи, тем более эффективно. Под эффективностью управления принято понимать характеристику, отражающую отношение между достигнутой и возможной продуктивностью. Это определение приложим и к управлению функционированием, и к управлению качеством образования. Но в каждом из этих случаев должны учитываться разные результаты и разные затраты.

Полный комплекс условий эффективности можно обеспечить только при системно-целевом управлении с широким включением в процессы разработки и реализации планов всего педагогического коллектива образовательного учреждения.

Успешная реализация конкретной концепции модульной технологии обучения зависит от качества комплексно-целевой программы и уровня управления по ее осуществлению. Цели управления формируются на основе предполагаемых конечных результатов реализации концепции модульного обучения. Задачи управления детализируют поэтапную реализацию целей и указывают средства осуществления комплексно-целевой программы. Принципы модульного обучения определяют исходные позиции и правила реализации комплексно-целевой программы. В основу составления комплексно-целевой программы, на наш взгляд, должны быть положены следующие принципы:

Выбор методов для ОМ зависит от двух факторов: уровня обученности студентов и режима работы с модульными программами. Для того, чтобы помочь преподавателю связать уровень обучения с выбором форм и методов, мы рекомендуем классификатор методов, в котором соотнесены по уровням обучения цели, соответствующие им результаты, и те формы и методы обучения и контроля, которые наиболее оптимальны для данного уровня обучения.

Модульная организация обучения может быть расценена как стимулирующая созидательный труд познания. Деятельность в модуле выступает как основа, средство и решающее условие развития личности.

1. Характеристика подготовки по специальности

1.1. Нормативные сроки освоения основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования базовой подготовки при очной форме получения образования и присваиваемая квалификация приводятся в таблице 1.

Таблица 1

Образовательная база приема	Наименование квалификации базовой подготовки	Нормативный срок освоения ОПОП СПО базовой подготовки при очной форме
получения образования на базе среднего (полного) общего образования	Техник	2 года 10 месяцев
на базе основного общего образования		3 года 10 месяцев

1.2. Нормативный срок освоения основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования углубленной подготовки превышает на один год срок освоения основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования базовой подготовки.

Нормативные сроки освоения основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования углубленной подготовки при очной форме получения образования и присваиваемая квалификация приводятся в таблице 2.

Таблица 2

Образовательная база приема	Наименование квалификации углубленной подготовки	Нормативный срок освоения ОПОП СПО углубленной подготовки при очной форме
получения образования на базе среднего (полного) общего образования	Специалист по технологии машиностроения	3 года 10 месяцев
на базе основного общего образования		4 года 10 месяцев ¹

--	--	--

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников.

2.1. Область профессиональной деятельности выпускников:

разработка и внедрение технологических процессов производства продукции машиностроения; организация работы структурного подразделения.

2.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

материалы, технологические процессы, средства технологического оснащения (технологическое оборудование, инструменты, технологическая оснастка);

конструкторская и технологическая документация;

первичные трудовые коллективы.

2.3. Техник готовится к следующим видам деятельности:

2.3.1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

2.3.2. Участие в организации производственной деятельности структурного подразделения.

2.3.3. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля.

2.3.4. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (приложение к ФГОС).

3.4. Специалист по технологии машиностроения готовится к следующим видам деятельности:

3.4.1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

3.4.2. Организация производственной деятельности структурного подразделения.

3.4.3. Внедрение технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля.

3.4.4. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

3. Требования к результатам освоения учебной практики.

3.1. Цели и задачи учебной практики – требования к результатам освоения

Учебная практика имеет своей целью дать студентам первичные сведения и навыки по рабочим профессиям, а также решает задачи:

– подготовка студентов к осознанному и углубленному изучению обще профессиональных и специальных дисциплин;

– формирование у студентов умений и навыков в выполнении основных станочных операций;

– формирование у студентов умений и навыков по изготовлению деталей на механообрабатывающем оборудовании;

– приобретение студентами умений и навыков по одной из рабочих профессий соответствующей специальности;

– обеспечение связи практики с теоретическим обучением.

В результате освоения учебной практики студент техник должен овладеть общими компетенциями (ОК) и профессиональными компетенциями (ПК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.

ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.

ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки

ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения.

ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.

ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей

требованиям технической документации.

Перечень первичных практических навыков:

- читать чертежи
- выбирать необходимые измерительные и режущие инструменты, приспособления и металлорежущие станки
- работать с режущим и измерительным инструментом, приспособлениями на металлорежущих станках
- соблюдать технологическую последовательность при выполнении станочных работ
- выбирать режимы обработки с учетом характеристик металлов и сплавов, марки режущего инструмента, применяемого СОЖ
- выполнять основные виды работ на металлорежущих станках
- осуществлять контроль качества выполняемых работ
- выявлять причины брака и принимать меры по их устранению
- осуществлять уход за режущим, измерительным инструментом, приспособлениями и металлорежущими станками
- соблюдать правила безопасности труда, противопожарной безопасности, производственной санитарии и охраны окружающей среды

4. Количество часов на освоение учебной единицы

Объем учебной практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Количество часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	756
Обязательная учебная нагрузка (всего)	504
в том числе:	
практические занятия	420
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	252

5. Предпочтительные формы организации учебного процесса по учебной практике.

В новое содержание профессионального обучения входит высокий уровень подготовки по специальности. Поэтому учебный процесс его организация и достигаемые при этом результаты выступают важнейшим условием подготовки высококвалифицированных специалистов. Применение в учебной практике в мастерских различных форм и методов проведения вводного инструктажа, различные виды самостоятельной работы во время текущего инструктажа, задания для проверки уровня теоретических и практических знаний дают возможность предъявлять современные требования к специалисту.

Проведение деловых (учебно-производственных) игр является одним из активных форм группового обучения при совместной деятельности по решению конкретных производственных задач в условиях, максимально имитирующих реальные ситуации. Ввиду достаточной эффективности эта форма получила широкое распространение, причем исходные данные (по ходу игры) могут задаваться в устной и письменной форме.

Цели деловой игры могут быть разнообразны: от определения характера деятельности исполнителя в условиях различного рода отклонений процесса от нормы до поиска идей для решения проблемы. Мастер должен четко продумывать постановку целей и задач, которые желательно достичь в результате проведения деловой игры. Для достижения цели важно определить время проведения игры, чтобы багаж знаний у учащихся был достаточен. По специальности «Станочник (металлообработка)» хорошей формой при проведении вводного инструктажа по теме: «Комплексные работы» является деловая игра. В своей практике при проведении вводного инструктажа по данной теме применяю деловую игру «Счастливый случай». Методика проведения деловой игры предполагает соблюдение ряда условий:

- учащиеся должны знать правила поведения в игре (все участники равны и равноправны);
- игра должна проводиться по заранее подготовленному сценарию;
- роли в составе команды должны быть распределены заранее.

Опыт показывает, что успех занятия достигается при соблюдении следующих условий:

1. при правдоподобию представленной ситуации;
2. соответствующем настрое участников игры;
3. умелых действиях руководителя по ходу игры.

Мастер выбирает деловую игру при изучении определенной темы, которая может стать для учащихся источником значительного познавательного интереса, а самостоятельная работа – глубоким продуктивным процессом, формирующим интеллект.

6. Предпочтительные методы обучения по учебной практике, модулю, МДК

Учебный процесс представляет собой единство содержания, организационных форм и методов обучения.

Метод обучения – это упорядоченная деятельность педагога и учащихся, направленная на достижение заданной цели обучения, т.е. овладение знаниями, умениями, навыками, развитие познавательных и творческих способностей.

Наибольшее применение в педагогической теории и практике получили методы обучения, классифицируемые по источникам познания на словесные (рассказ, объяснение, беседа, лекция), наглядные (демонстрация наглядных пособий, образцов и рабочих приемов, видеофильмов) и практические (упражнения, контрольные и проверочные работы).

В практике учебной работы при проведении первичной практики в учебных мастерских наибольшее применение получили методы,

основанные на активности обучаемых и практического характера их деятельности. К ним относятся: поисковый метод – ориентирован на формирование у обучаемых умений решать не типовые, а творческие задачи, на формирование оперативного мышления. Поисковые методы (проблемные, эвристические, исследовательские) предлагают последовательное и целенаправленное включение учащихся в решение познавательных задач различной сложности, в процессе которого они активно усваивают новые знания и умения.

Практические методы обучения охватывают весьма широкий диапазон различных видов деятельности обучаемых. Во время использования практических методов обучения применяются приемы: постановки задания, планирования его выполнения, оперативного стимулирования, регулирования и контроля, анализа итогов практической работы, выявления причин недостатков.

К практическим методам относятся письменные упражнения, где в ходе упражнения обучаемый применяет на практике полученные им знания.

К практическим методам относятся также упражнения на компьютере, а затем переход на работу за станком.

Практические методы применяются в тесном сочетании со словесными и наглядными методами обучения, так как практической работе по выполнению практической работы должно предшествовать инструктивное пояснение педагога. Словесные пояснения и показ иллюстраций обычно сопровождают и сам процесс выполнения работы, а также анализ выполненной работы, что наиболее благоприятно совершить при личном контакте с обучаемым.

Разнообразные исследования структуры деятельности человека неизменно подчеркивают необходимость наличия в ней компонента мотивации. Любая деятельность протекает более эффективно и дает качественные результаты, если при этом у личности имеются сильные, яркие, глубокие мотивы, вызывающие желание действовать активно, с полной отдачей сил, преодолевать неизбежные затруднения, неблагоприятные условия и другие обстоятельства, настойчиво продвигаясь к намеченной цели. Все это имеет прямое отношение и к учебно-производственной деятельности, которая идет более успешно, если у обучаемых сформировано положительное отношение к учебной деятельности, если у них есть познавательный интерес, потребность в получении знаний, умений и навыков, если у них воспитаны чувства долга, ответственности и другие мотивы учения.

Одним из факторов мотивации, формирования устойчивого интереса к освоению будущей профессии является привлечение талантливых студентов к участию в конференциях, олимпиадах, соревнованиях и других конкурсных испытаниях городского, районного, всероссийского и международного уровней, участие в чемпионатах профессионального мастерства «Молодые профессионалы» («Ворлдскиллс Россия») и

чемпионатах WSI по соответствующим компетенциям, проведение Олимпиад профессионального мастерства.

В дальнейшем, победители становятся потенциальными участниками программы подготовки к чемпионатам профессионального мастерства «Молодые профессионалы» («WorldSkills Россия») и чемпионатов WSI по соответствующим компетенциям.

В приложении №1 приведен пример Положения о проведении Олимпиады профессионального мастерства.

ПРИЛОЖЕНИЕ

№1

Порядок организации и проведения регионального этапа
Всероссийской олимпиады профессионального мастерства
обучающихся по профессии среднего профессионального образования
Станочник (металлообработка)

1. Цели и задачи регионального этапа Всероссийской
олимпиады
профессионального мастерства

1.1. Региональный этап Всероссийской олимпиады
профессионального мастерства обучающихся по профессиям среднего
профессионального образования Станочник
(металлообработка) проводится в целях:

- выявления наиболее одаренных и талантливых студентов Воронежской области;
- повышения качества профессиональной подготовки обучающихся, дальнейшего совершенствования их профессиональной подготовки;
- реализации творческого потенциала студентов;
- повышения мотивации и творческой активности педагогических работников в рамках наставничества обучающихся;

1.2. Настоящий приказ организации и проведения регионального этапа Всероссийской олимпиады разработан в соответствии с приказом департамента образования, науки и молодежной политики Воронежской области « О проведении регионального этапа Всероссийской олимпиады профессионального мастерства по профессиям и специальностям среднего профессионального образования в 2015 году»

1.3.. Основными задачами регионального этапа Всероссийской олимпиады:

- повышение интереса к своей будущей специальности и ее социальной значимости;
- проверка способностей студентов к системному действию в профессиональной ситуации, анализу и проектированию своей деятельности;
- расширение круга профессиональных умений по выбранной специальности;

- совершенствование навыков самостоятельной работы и развитие профессионального мышления;
- повышение ответственности студентов за выполняемую работу, способности самостоятельно и эффективно решать проблемы в области профессиональной деятельности;
- проверка профессиональной готовности будущего специалиста к самостоятельной трудовой деятельности.

3. Организация и проведение Олимпиады

3.1. Олимпиада проводится поэтапно:

I этап – олимпиада в группах;

II этап – олимпиада внутриколледжная;

3.2. Организацию работы по подготовке и проведению олимпиады осуществляет оргкомитет колледжа.

3.3. Разработку содержания теоретических, практических и профессиональных конкурсных заданий осуществляет экспертная группа колледжа. В состав группы входят преподаватели, мастера производственного обучения, заведующие отделением.

4. Условия проведения Олимпиады

4.1. Олимпиада по специальности включает выполнение теоретического, практического и профессионального конкурсных заданий.

4.2. Содержание и сложность теоретического, практического и профессионального заданий должны соответствовать Государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования в части государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальностям среднего профессионального образования базового уровня.

4.3. К участию в олимпиаде допускаются победители групповых олимпиад.

4.4. Каждый участник обязан перед началом проведения олимпиады пройти инструктаж по технике безопасности.

4.5. При выполнении практического задания участникам олимпиады разрешается использовать инструменты и приспособления, повышающие производительность труда и качество работы.

4.6. При несоблюдении условий олимпиады, нарушениях технологии выполнения работы, правил безопасности труда участник по решению жюри отстраняется от выполнения задания.

4.7. Контроль за соблюдением участниками олимпиады безопасных условий труда, норм и правил охраны труда возлагается на организаторов олимпиады.

УСЛОВИЯ
Проведения олимпиады для студентов колледжа по специальности
151001 «Технология машиностроения»

1. Участники олимпиады колледжа

1.1. Участвуют в олимпиаде студенты 3, 4 курса. Участники олимпиады должны иметь при себе студенческий билет.

1.2. Участники олимпиады должны иметь свою спецодежду для выполнения практического задания.

1.3. Олимпиада по специальности 151001 «Технология машиностроения», включает выполнение теоретического, практического и профессионального конкурсных заданий, содержание которых соответствует Государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования в части Государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников среднего профессионального образования по специальности «Технология машиностроения»

1.4. Выполнение работ всех видов оценивается 100 баллами.

1.5. Теоретическое задание

- Теоретическое задание будет представлено в виде тестов.
- На теоретическое задание отводится 120 мин.
- Теоретическое задание оценивается 30 баллами.
- Теоретическое задание включает в себя вопросы по дисциплинам:
 - «Процессы формообразования и инструменты»
 - «Физические основы процесса резания»
 - «Технология машиностроения»
 - «Охрана труда»
 - «Технологическое оборудование»

1.6. Практическое задание заключается в изготовлении детали на токарно-винторезном станке 1К62 по выданному чертежу.

Применяемый режущий инструмент:

1. резец проходной отогнутый -25 x16мм
2. резец проходной упорный – 25 x16мм
3. резец расточной – 25 x16мм
4. ключ 17x19

- Деталь средней сложности в соответствии с требованиями 2-3 разряда по профессии «токарь».

- Продолжительность выполнения задания – 1 час и задание оценивается 30 баллами.

1.7. Профессиональное задание. Профессиональное задание заключается в разработке технологического процесса изготовления детали для единичного производства.

- Профессиональное задание состоит из 2-х частей. Продолжительность выполнения 3 часа, оценивается 50 баллами.

- Первая часть заключается в разработке технологического процесса на заданную деталь. Задание выполняется и оформляется на маршрутных картах обработки.

На первую часть задания отводится 1 час и задание оценивается 25 баллами.

- Вторая часть задания заключается в выполнении чертежа детали на компьютере.

На вторую часть задания отводится 2 часа и задание оценивается 25 баллами.

2. Определение победителей олимпиады и поощрение.

2.1. Участникам олимпиады выдается сертификат участника.

2.2. Победители олимпиады определяются по лучшим показателям. При равенстве показателей участников предпочтение отдается участнику, имеющему лучший результат за выполнение профессионального задания.

2.3. Участники олимпиады, занявшие призовые места награждаются дипломами директора колледжа и призами.

2.4. Участники, показавшие высокие результаты при выполнении отдельных конкурсных заданий, награждаются дипломами по различным номинациям при условии выполнения всех требований олимпиады.

7. Научно-исследовательская работа студента.

Каждый человек хочет реализовать свои способности и творческий потенциал, чего – то достичь в жизни, увидеть результаты своего труда. Чтобы добиться этого, необходима активная жизненная позиция, упорный труд и уверенность в своих силах. Для ответственных и любознательных студентов существует огромное количество возможностей в колледже заявить о себе. Одна из них участие в научно - исследовательской работе. Юношеский возраст студентов предрасполагает к поиску признания у взрослых, делаются попытки социализироваться и найти себя в мире взрослых. И если человек в этом возрасте получает определенный «вкус» к исследовательской, творческой деятельности, то это оставляет глубокий след в сознании. Перспективы развития экономики и социальной сферы требуют от специалиста среднего звена новых профессиональных и личностных качеств, среди которых следует выделить системное мышление, экологическую, правовую, информативную, коммуникативную культуру, способность осознанному анализу своей деятельности, самостоятельным действием в условиях неопределенности, приобретению новых знаний,

творческую активность и ответственность за выполняемую работу. Задачами студенческого научного общества являются: вызвать заинтересованность у студентов к научному творчеству; формировать и развивать у студентов компетенции. Необходимо для научно-исследовательской деятельности иметь добровольную и искреннюю заинтересованность в такой деятельности; мотивировать и постоянно стимулировать студентов к научным исследованиям; проводить исследование на должном и достаточно высоком научном уровне (студенты должны получить моральное удовлетворение от проделанной ими работы).

Исследовательская деятельность – один из эффективных путей повышения качества подготовки специалистов. Участие в научно-исследовательской деятельности, особенно в научно-практических конференциях, способствует формированию творческого мышления, развивает эрудицию, широту кругозора, формирует умение вести аргументированную дискуссию, работать с литературой, обобщать и анализировать материал, повышая тем самым интеллектуальный уровень будущих специалистов, расширяя их кругозор и развивая навыки самостоятельного поиска решений проблем. Студенты колледжа принимают участие в общеколледжных олимпиадах, конференциях, областных, Всероссийских конкурсах научно-исследовательских изобретательских и творческих работ.

На занятиях по дисциплине Технология машиностроения студенты занимаются разработкой реальных технологических процессов в соответствии с требованиями к современному оборудованию. При выполнении дипломного проекта студенты разрабатывают реальные макеты приспособлений для обработки деталей по технологическому процессу для повышения производительности труда и в целях экономии.

8. Организация внеурочной деятельности.

Внеурочная деятельность является обязательной частью основной образовательной программы образовательного учреждения.

При планировании внеурочной деятельности учитывается разнообразие её видов и форм.

Внеурочная работа - составная часть учебно-воспитательного процесса образовательного учреждения, одна из форм организации свободного времени студентов. Внеурочная работа - это хорошая возможность для организации межличностных отношений в группе, между студентами и куратором с целью создания студенческого коллектива и органов самоуправления. В системе среднего профессионального образования предпочтение отдается учебному направлению внеурочной работы - учебной деятельности студентов. Учебная деятельность - один из основных видов деятельности студентов, направленный на усвоение теоретических знаний и способов деятельности в процессе решения учебных задач. В свою очередь,

внеучебная деятельность - это один из видов деятельности студентов, направленный на:

- вовлечение студентов для участия в групповых, заводских, областных, Всероссийских конкурсах профессионального мастерства;
- развитие творческого, самостоятельного мышления студентов, формирование умений и навыков самостоятельной работы, анализа и оценки своей работы, овладение навыками использования информационных технологий
- развитие и формирование устойчивого познавательного интереса студентов к рабочей профессии и творческой активности;
- развитие внимания, памяти, воображения, восприятия, мышления, сообразительности;
- повышение профессиональной самооценки во внеурочное время

Всё это способствует всестороннему развитию личности студента и его организации содержательного досуга, повышению уровня воспитанности студентов.

Итогом внеучебной деятельности студентов является:

участие студентов в заводских, областных, Всероссийских конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах, чемпионатах WorldSkills.

9. Методическое обеспечение обучения.

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета и токарно-фрезерных мастерских.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по предмету

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

Оборудование токарной мастерской:

по количеству обучающихся:

- токарных станков с индивидуальным освещением и защитными экранами;
- комплект рабочих инструментов;
- измерительный и режущий инструмент;
- заготовки на мастерскую:
- токарные станки;
- заточные станки;
- пила

- сверлильный станок
- слесарный верстак
- вытяжная и приточная вентиляция.

Учебный методический комплекс создаёт мастер производственного обучения и использует все доступные для этого средства.

Учебный методический комплекс «Станочная практика» по специальности «Технология машиностроения» содержит: рабочую программу; календарно-тематический план; паспорт комплексно-методического обеспечения. Материалы для контроля теоретических знаний (тесты по темам, кроссворды, билеты), материалы для контроля практических знаний и навыков; методические пособия; поурочные планы, конспект лекций, рабочие тетради по темам и др.

9.1. Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Серебрицкий П.П., Схиртладзе А.Г. - Справочник станочника 2008г.
2. Вереина Л.И., Краснов М.М. - Справочник станочника 2008г.
3. Гоцеридзе Р.М. - Процесс формообразования и инструменты 2006г.
4. Фещенко В.Н., Махмутов Р.Х. –Токарная обработка 2005г

Дополнительные источники:

5. Вереина Л.И. - Справочник токаря 2002г.
6. Черпаков Б.И., Альперович Т.А. Книга для станочника 1998г.
7. Зайцев Б.Г. Рыцев С.Б. – Справочник молодого токаря 1988г
8. Бергер И.И. – Справочник токаря 1987г.
9. Журавлев А.Н.- Допуски и технические измерения – 1981г.
10. Бергер И.И. -Токарное дело 1980г
11. Слепинин В.А. - Руководство для обучающихся токарей по металлу 1980г
12. Барбашов Ф.А. - Фрезерное дело 1980г

10. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.

Контроль и оценка результатов освоения профессиональных навыков осуществляется мастером производственного обучения в процессе проведения практических занятий, а также выполнения студентами индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные профессиональные навыки)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
читать чертежи соблюдать	оценка результатов тестирования,

технологическую последовательность при выполнении станочных работ	оценка результатов выполнения практических заданий, оценка результатов выполнения самостоятельная работа по составлению карт токарной обработки деталей
выбирать режимы обработки с учетом характеристик металлов и сплавов, марки режущего инструмента, применяемого СОЖ	оценка результатов выполнения практических заданий, оценка результатов выполнения самостоятельной работы по обработке детали
выбирать необходимый режущий и измерительный инструмент и приспособления работать с ними	оценка результатов выполнения практических заданий,
выполнять основные виды работ на металлорежущих станках	наблюдения и оценка результатов выполнения производственных заданий
осуществлять контроль качества выполняемых работ	наблюдения и оценка результатов выполнения производственных заданий
Выявлять причины брака и принимать меры по их устранению	оценка результатов выполнения практических заданий
осуществлять уход за режущим, измерительным инструментом, приспособлениями и металлорежущими станками	наблюдение и оценка результатов выполнения практических заданий
соблюдать правила безопасности труда, противопожарной безопасности, производственной санитарии и охраны окружающей среды	оценка результатов тестирования, наблюдение и оценка результатов выполнения правил техники безопасности, пожарной безопасности, промсанитарии в ходе выполнения практических заданий

Общие требования к организации образовательного процесса

Изучение следующих дисциплин и профессиональных модулей должны предшествовать освоению данного модуля:

- Инженерной графики;
- Электротехника и электроника;
- Безопасность жизнедеятельности;
- Материаловедение

Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Технологическое оборудование»; «Технология машиностроения»; «Технологическая оснастка»; «Программирование для автоматизированного оборудования»; «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики (вида профессиональной деятельности)

Для текущего и итогового контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС).

ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей	- точность чтения чертежей - ☐ выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, измерительного и вспомогательного инструмента; - расчет режимов резания по нормативам; - ☐ точность и грамотность оформления технологической документации	- оценка результатов тестирования, опроса, беседы - наблюдения и оценка результатов выполнения производственных заданий - оценка результатов зачета по каждому из разделов профессионального модуля

Выбирать методы получения заготовок и схемы их базирования	-определение видов и способов получения заготовки; -расчет и проверка выбора величины припуска; -качество анализа и - рациональный выбор способов обработки поверхностей и технологически грамотное назначение схем базирования	- наблюдения и оценка результатов выполнения производственных заданий
Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции	-точность чтения чертежей; -качество анализа конструктивно технологических свойств детали исходя из ее служебного назначения; - использование рекомендаций по повышению технологичности изготовления детали; -точность и грамотность оформления тех. документации.	- оценка результатов тестирования, опроса, беседы - наблюдения и оценка результатов выполнения производственных заданий
Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей	- составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающих станках, апробация программ во время практики	- оценка результатов тестирования, опроса, беседы - наблюдения и оценка результатов выполнения производственных заданий
Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки	-выбор и использования пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов	- оценка результатов тестирования, опроса, беседы - наблюдения и оценка результатов выполнения производственных

		заданий
Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения	-квалифицированно анализировать условия реализации техпроцессов и своевременно корректировать их параметры	наблюдение, анализ и оценка выполнения реальных конкретных умений и знаний при выполнении практических занятий
Участвовать в руководстве работой структурного подразделения	-грамотно обсуждать и анализировать результаты выполнения производственных заданий; -правильно делать выводы и осознанно устранять недостатки	наблюдение, анализ и оценка выполнения реальных конкретных умений и знаний при выполнении практических занятий
Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей	-умело проверять соответствие оборудования приспособлений, режущего и измерительного инструмента требованиям технологической документации -оперативно и грамотно устранять нарушения, связанные с наладкой технологической системы; -демонстрирует умелые квалификационные действия в процессе наладки станка; -умеет анализировать причины отклонения размеров, формы и расположения поверхностей деталей; -оперативно принимает решения	наблюдение, анализ и оценка выполнения реальных конкретных умений и знаний при выполнении практических занятий
Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации	-выбирать и правильно использовать измерительный инструмент, уметь измерять и правильно анализировать размеры; -хорошо знать	наблюдение, анализ и оценка выполнения реальных конкретных умений и знаний при выполнении

	приемы измерения и контроля, демонстрировать умелые действия при измерении и контроле	практических занятий
--	---	----------------------

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии -аргументированность и полнота объяснения сущности и социальной значимости будущей профессии.	наблюдение и оценка хода выполнения работ на учебной и производственной практике
Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	- умело планирует и управляет самообразованием, грамотно осуществляет самоконтроль и анализ достигнутых результатов - эффективность и качества выполнения профессиональных задач	наблюдение и оценка хода выполнения работ на учебной и производственной практике
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- оперативно и грамотно решать проблемы, связанные с отклонением параметров качества деталей при внедрении технологических процессов	наблюдение и оценка хода выполнения работ на учебной и производственной практике
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач и личностного	- эффективный поиск информации для выполнения профессиональных задач, -грамотное использование различных источников, включая электронные для профессионального и	наблюдение и оценка хода выполнения работ на учебной и производственной практике

развития	личностного развития.	
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. - работа на станках с ПУ	наблюдение и оценка хода выполнения работ на учебной и производственной практике
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	наблюдение и оценка хода выполнения работ на учебной и производственной практике
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- анализ инноваций в области разработки технологических процессов изготовления деталей	наблюдение и оценка хода выполнения работ на учебной и производственной практике
Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	- демонстрация готовности к исполнению воинской обязанности.	наблюдение и оценка хода выполнения работ на учебной и производственной практике

Рабочая программа
практики для получения первичных
профессиональных навыков (учебная)
по специальности 151901 «Технология машиностроения»

Рабочая программа учебной практики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 151901 Технология машиностроения
Организация-разработчик: ГБПОУ ВО «Воронежский политехнический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	25
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	27

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПЕРВИЧНАЯ ПРАКТИКА (учебная)

1.1. Область применения программы

Программа учебной практики является составной частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 151901 «Технология машиностроения».

Программа учебной практики может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям рабочих: 19149 Токарь, 19158 Токарь-полуавтоматчик, 19163 Токарь-расточник, 19165 Токарь-револьверщик, 19479 Фрезеровщик и др.

1.2. Место учебной практики в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная практика входит в профессиональный цикл основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

1.3. Цели и задачи учебной практики – требования к результатам освоения

Учебная практика имеет своей целью дать студентам первичные сведения и навыки по рабочим профессиям, а также решает задачи:

- подготовка студентов к осознанному и углубленному изучению обще профессиональных и специальных дисциплин;
- формирование у студентов умений и навыков в выполнении основных станочных операций;
- формирование у студентов умений и навыков по изготовлению деталей на механообрабатывающем оборудовании;

– приобретение студентами умений и навыков по одной из рабочих профессий соответствующей специальности;

– обеспечение связи практики с теоретическим обучением.

В результате освоения учебной практики студент должен овладеть общими компетенциями (ОК) и профессиональными компетенциями (ПК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые

методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их

эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач,

профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии

в профессиональной деятельности.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно

планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением

полученных профессиональных знаний (для юношей).

ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.

ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать

технологические операции.

ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования

технологических процессов обработки

ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения.

ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного

подразделения.

ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

Перечень первичных практических навыков:

- читать чертежи
- выбирать необходимые измерительные и режущие инструменты, приспособления и металлорежущие станки
- работать с режущим и измерительным инструментом, приспособлениями на металлорежущих станках
- соблюдать технологическую последовательность при выполнении станочных работ
- выбирать режимы обработки с учетом характеристик металлов и сплавов, марки режущего инструмента, применяемого СОЖ
- выполнять основные виды работ на металлорежущих станках
- осуществлять контроль качества выполняемых работ
- выявлять причины брака и принимать меры по их устранению
- осуществлять уход за режущим, измерительным инструментом, приспособлениями и металлорежущими станками
- соблюдать правила безопасности труда, противопожарной безопасности, производственной санитарии и охраны окружающей среды

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 756 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 504 часа; самостоятельной работы обучающегося 252 часа.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Количество часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	756
Обязательная учебная нагрузка (всего)	504
в том числе:	
практические занятия	420
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	252

2.2. Содержание обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объём часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1. Обработка деталей на токарных станках				2
Тема 1, 2 Введение в профессию.	Содержание			
	1	Цель и задачи механической практики, порядок обучения. Рабочие места и их оборудование. Рабочий и измерительный инструмент, его назначение, правила хранения и обращения с ним, организация рабочего места. Правила внутреннего трудового распорядка.	2	
	2	Техника безопасности в токарной мастерской и на отдельных рабочих местах. Защитные устройства и их применение. Правила пользования противопожарным инвентарем. Мероприятия по предупреждению травматизма. Правила поведения в отношении электроустановок и электросети. Первая помощь при несчастных случаях.	4	
	Практические занятия		6	
	1.1 Вводное 1.2 Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских			
Тема 3.1. Экскурсия на предприятие	Содержание			2
	Ознакомление с историей завода структурой и характером работы предприятия.			

	Ознакомление с продукцией, выпускаемой предприятием, с системой контроля её качества. Ознакомление с планированием работы, организации труда при бригадном хозрасчёте, с системой повышения квалификации на предприятии. Новаторы производства - выпускники колледжа.		
Тема 4 Упражнения в управлении станком	Содержание		
	Назначение и общее устройство токарного станка, взаимодействие его основных узлов и механизмов, технологической оснасткой и режущим инструментом, требованиями к организации рабочего места токаря и безопасности труда при работе на станке. Пуск и останов электродвигателей токарного станка. Включение и выключение привода главного движения и привода подач (рабочий и ускоренный). Установка патронов, центров, оправок для крепления заготовок. Установка заготовок в самоцентрирующемся патроне в центрах, на оправках. Установка, выверка и закрепление резцов. Ознакомление студентов с правилами обслуживания оборудования. Контрольно-измерительные инструменты; назначение и сущность измерения; методы измерения; правила организации рабочего места. Снятие пробной стружки на длине 4 – 5мм по заданной глубине резания. Контроль размера. Снятие стружки на длине 20 – 30мм на ручной подаче. Установка резца на глубину резания по лимбу. Точение цилиндрической детали механической подачей резца. Контроль размеров. Техническое обслуживание рабочего места.		2

	Практические занятия	12	
	4.1 Устройство и управление токарного станка, режущий и измерительный инструмент. 4.2. Установка заготовок в патроне, снятие пробной стружки Упражнения в управлении станком		
Тема 5. Обработка наружных цилиндрических и торцевых поверхностей	Содержание		2
	Приемы настройки станка на определенный режим обработки наружных цилиндрических и торцевых поверхностей при установке заготовок в патроне и центрах. Средства и методы контроля обработанных поверхностей. Порядок выполнения учебного задания по переходам. Демонстрация рациональных и безопасных приемов труда. Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Точить цилиндрические поверхности (гладких и с уступами) на заданную глубину резания с механической подачей резца при установке заготовок в патроне. Подрезание торцов. Обработка цилиндрических поверхностей с установкой заготовок в центрах (гладких и с уступами) предварительно центрованных. Точение торцевых поверхностей проходными упорными и подрезными резцами с установкой заготовок в самоцентрирующемся патроне и на оправках. Вытачивание наружных канавок на цилиндрических и торцевых поверхностях. Отрезание. Проверка обработанных поверхностей калибрами – скобами. Измерение линейкой и штангенциркулем.		
	Практические занятия	30	

	5.1. Обработка торцов и уступов. Заточка проходных резцов. 5.2. Обработка ступенчатых валов с установкой заготовок в патроне с применением механической подачи. 5.3. Обработка цилиндрических поверхностей с поджатием задним центром. 5.4. Отрезание деталей, прорезание канавок. Заточка отрезных резцов и в центрах. 5.5. Контроль цилиндрических и ступенчатых поверхностей. Брак при обработке.		
	Упражнения в приемах обработки Самостоятельная работа по изготовлению деталей		
Тема 6 Обработка цилиндрических отверстий	Содержание	24	
	Последовательность переходов при обработке отверстий, правила определения припусков на обработку, выбор режущего инструмента и его установку, средства и способы контроля отверстий, характер работы режущих кромок сверл, зенкеров, разверток, заточкой расточных резцов. Подбирать, устанавливать и закреплять сверла в сверлильных патронах и в пиноли задней бабки. Подготовка торцевой поверхности под сверление. Сверление и рассверливание сквозных отверстий и отверстий на заданную глубину. Зенкерование и развертывание сквозных отверстий. Подготовка торцевой поверхности и выбор сверл (по таблице) для центrovания. Сверление центрового отверстия комбинированным центровым сверлом. Определение припуска на		2

	расточивание. Предварительное и окончательное растачивание сквозных и глухих отверстий, обработка уступов. Растачивание фасок и притупление острых кромок. Развертывание отверстий после растачивания. Измерение и проверка обработанных отверстий предельными калибрами, штангенциркулем, нутромером. Безопасные приемы труда		
	Практические занятия	24	
	6.1. Сверление, рассверливание цилиндрических отверстий. Центрование отверстий 6.2. Зенкерование цилиндрических отверстий. Контроль отверстий 6.3. Развертывание цилиндрических отверстий 6.4. Растачивание цилиндрических отверстий Упражнения в приемах обработки Самостоятельная работа по изготовлению деталей		
Тема 7. Нарезание крепежной резьбы	Содержание		
	Порядок проверки и подготовки заготовок инструмента для наружной и внутренней резьбы, установки и крепления инструмента. Ознакомление с инструментом для нарезания резьбы: плашкой, метчиком, резьбонакатными и резьбонарезными головками. Инструктаж по безопасности труда и организации рабочего места. Определить диаметр стержня, отверстия и сверла для нарезания резьбы. Подготовка поверхности детали под нарезание резьбы. Установка и крепление плашек и метчиков. Упражнение в нарезании наружной и внутренней резьбы. Контроль качества обработки.		2

	Практические занятия	18	
	7.1. Элементы, типы резьбы. Техника безопасности. 7.2 Нарезание наружной резьбы плашкой. Контроль резьбы 7.3 Подготовка отверстия и нарезание резьбы метчиком. Упражнения в приемах обработки Самостоятельная работа по изготовлению деталей		
Тема 8. Комплексные работы I	Содержание		2
	Чертеж обрабатываемых деталей, операционные карты, технические требования на изделие. Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Разбор заданий на учебно-производственные работы, требования к качеству обработки.		
	Практические занятия	30	
	8.1 Обработка детали типа «вал». Чтение чертежей 8.2 Обработка детали «винт». Элементы технологического процесса 8.3. Обработка детали т «муфта». Выбор установочных баз 8.4. Обработка детали типа «гайка». Выбор рациональных режимов резания 8.5. Обработка детали шестерня Самостоятельная работ по изготовлению деталей		
Тема 9. Обработка конических поверхностей	Содержание		
	Методы обработки конической поверхности на токарном станке: широким резцом, поворотом верхней части суппорта, смещением оси задней бабки, по копиру (конусной линейке), способами и средствами контроля конических поверхностей и детали в целом. Демонстрацию рациональных и безопасных приёмов обработки. Инструктаж по организации рабочего места и		2

	безопасности труда. Контролировать конические поверхности деталей шаблонами, калибрами и угломерами. Производить наладку станка на обтачивание конической поверхности установкой верхнего суппорта по углу уклона конуса. Предварительное и окончательное обтачивание поверхностей подачи верхнего суппорта. Определение величины и направления поперечного смещения оси задней бабки для обработки наружных конических поверхностей, проверка величины смещения и закрепления задней бабки. . Сверлить и рассверливать отверстия уступами с расчётом глубины ступеней. Растачивать конические отверстия при установке верхнего суппорта по углу уклона. Предварительное и окончательное растачивание и развёртывание сквозных и глухих отверстий. Обрабатывать конические поверхности по конусной линейке. Проверять конические поверхности штангенциркулем, калибрами, шаблоном, нутромером, глубиномером.		
	Практические занятия	24	
	9.1. Обработка конических поверхностей широким резцом и поворотом верхней части суппорта 9.2. Обработка конических поверхностей смещением оси задней бабки. Контроль конических поверхностей 9.3. Обработка конических поверхностей при помощи конусной линейки 9. 4. Обработка конических отверстий комплектом		

	конических разверток. Виды брака Упражнения в приемах обработки Самостоятельная работа по изготовлению деталей		
Тема 10 Обработка фасонных поверхностей	Содержание		2
	Обработку фасонных поверхностей, фасонными резцами, способы их установки, в зависимости профиля изделия от установки резца. Показ рациональных и безопасных приёмов обработки деталей фасонным резцом и методами двух подач, контроля фасонных поверхностей. Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Обрабатывать фасонные поверхности методом двух подач. Устанавливать фасонные резцы. Контролировать профиль и измерение базовых размеров детали универсальными измерительными инструментами. Заточку и доводку фасонных резцов простейшего профиля.		
	Практические занятия	24	
	10.1. Обработка фасонных поверхностей фасонными резцами. Заточка резцов, измерение контроль профиля 10.2. Обработка фасонных поверхностей комбинированием двух подач. 10.3. Обработка фасонных поверхностей по копиру 10.4. Контроль фасонных поверхностей. Виды брака Упражнения в приемах обработки Самостоятельная работа по изготовлению деталей		
Тема 11 Отделка поверхностей	Содержание		2
	Методы отделки поверхностей, применяемыми		

	материалами и инструментом. Показ приёмов полирования поверхностей изделий абразивами и накатывание рифлений. Пластическую деформацию поверхностного слоя детали роликами и шариками. Измерения микрометрическими инструментами. Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Полировать цилиндрические, конические и фасонные поверхности абразивными шкурками, порошками и пастами. Обработку поверхностей роликовыми и шариковыми обкатками(раскатками). Накатывание рифлений различного узора на изделия. .Контроль обработанных поверхностей.		
	Практические занятия	12	
	11.1 Полирование. Притирка. Доводка. 11.2. Упрочняющая обработка. Накатывание рифлений. Упражнения в приемах обработки Самостоятельная работа по изготовлению деталей		
Тема 12 Нарезание резьбы резцом	Содержание		2
	Подготовку поверхностей детали, правила и порядок настройки кинематической цепи токарного станка при нарезании треугольной, прямоугольной и трапециидальной резьбы резцами, способы их заточки и доводки, методы и средства контроля резцов и резьбы. Показ рациональных и безопасных приемов наладки станка на нарезание различной резьбы резцом. Демонстрацию правильных приемов измерения элементов резьбы.		

	Нарезать наружную треугольную резьбу резцом. Наладку станка для нарезания резьбы: подбор и установку сменных зубчатых колес; установка рукояток коробок передач в требуемое положение; установка, проверка и закрепление резьбовых резцов; определение величины подачи резца на глубину за проход. Предварительно нарезать резьбу с выходом резца в канавку. Нарезать внутреннюю треугольную резьбу резцом. Подготовка отверстий. Определять количество проходов и величину подачи резца на глубину за проход. Нарезать резьбы резцом в сквозном отверстии. Предварительно нарезать резьбу резцом с калибровкой метчиком. Окончательно нарезать наружную и внутреннюю резьбу с выходом резца в канавку, в сбег и в упор. Нарезать наружную и внутреннюю прямоугольную резьбы резцом. Подготовка поверхности под нарезание резьбы. Предварительно и окончательно нарезать наружную и внутреннюю однозаходную прямоугольную резьбу. Нарезать наружную и внутреннюю трапецидальную резьбу резцом. Подготовка поверхности под нарезание резьбы. Нарезать наружную и внутреннюю однозаходную трапецидальную резьбу. Изготовить резьбовой винт – гайка с трапецидальной резьбой. Нарезать треугольные и трапецидальные резьбы с применением вихревых головок. Настраивать станок для нарезания многозаходной резьбы. Затачивать и доводить резьбовые резцы с проверкой профиля рабочей части по шаблону. Контроль резьбы резьбовыми калибрами.		
--	--	--	--

	Практические занятия	35	
	12.1 Понятие о резьбе, т/б. Заточка резцов, настройка станка на нарезание резьбы 12.2. Нарезание наружной метрической резьбы 12.3. Нарезание наружной трубной резьбы 12.4. Нарезание наружной трапецеидальной резьбы 12.5. Нарезание внутренней метрической резьбы 12.6. Нарезание модульной резьбы 12.7. Нарезание многозаходной резьбы Упражнения в приемах обработки Самостоятельная работа по изготовлению деталей		
	Тема 13 Обработка деталей со сложной установкой на токарных станках	Содержание	2
	Работу на токарных фрезерных станках, а также по каждому виду обработки деталей со сложной установкой. Приспособления для установки деталей, и их применение. Рациональные и безопасные приемы установки и выверки приспособлений, обработку деталей с их использованием. Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Обрабатывать детали по разметке с установкой в четырех кулачковом патроне и на планшайбе. Устанавливать и выверять несимметричные детали по разметке с применением рейсмаса и индикатора; закрепление деталей. Обрабатывать одиночные и партии деталей в четырех кулачком патроне и на планшайбе.. Обрабатывать детали с установкой на угольнике.		

	Обрабатывать детали с применением неподвижных люнетов. Подготовка деталей. Установка и закрепление люнетов на станке. Установка деталей, центрирование и фиксация кулачков люнета. Обрабатывать наружные, внутренние и торцевые поверхности деталей в неподвижном люнете. Обрабатывать детали с применением подвижных люнетов. Устанавливать и закреплять люнеты. Обрабатывать валы и другие детали с соотношением длины к диаметру больше 10. Обрабатывать эксцентрические поверхности с установкой деталей в четырех кулачковом патроне, на планшайбе, на консольных и центровых оправках. Подготовка, установка, выверка, закрепление и обработка деталей с эксцентрическими поверхностями.		
	Практические занятия	24	
	13.1. Обработка деталей в четырехкулачковом патроне 13.2. Обработка деталей на планшайбе и угольниках 13.3. Обработка деталей при помощи неподвижных люнетов 13.5. Обработка тонкостенных и эксцентриковых деталей 13.4. Обработка деталей при помощи подвижных люнетов Упражнения в приемах обработки Самостоятельная работа по изготовлению деталей		
Тема 14 Комплексные работы II	Содержание	3	
	Чертеж обрабатываемых деталей, требования к качеству обработки. Разбор технологических карт токарной обработки деталей. Инструктаж по организации рабочего		2

	места и безопасности труда. Выполнять работы на токарном станке, включающие все изученные операции. Точность выполняемых работ по 9-11 качеству. Изготовление деталей партиями (10-20 штук) по чертежам и картам технологического процесса с применением высокопроизводительных приспособлений и инструментов. Заточку и доводку резцов. Производить контроль качества обработки штангенциркулем, микрометром, шаблонами, калибрами.		
	Практические занятия	30	
	14.1 Обработка детали «винт» потайной		
	14.2 Обработка детали «ручка фасонная.		
	14.3 Обработка детали «ручка плашкодержателя		
	14.4 Обработка детали «ролик», «отвес»		
	14.5 Обработка детали «вставка», «пика»		
	Упражнения в приемах обработки		
	Самостоятельная работа по изготовлению деталей		
Раздел 2 Обработка деталей на фрезерных станках			
Тема 15 Упражнения в управлении фрезерным станком	Содержание		2
	Назначение и общие устройство фрезерного станка, принадлежности к нему, правила их обслуживания, организацию рабочего места фрезеровщика и требования безопасности при работе на станке. Демонстрацию пуска и останов станка. Показ выполнения работ на горизонтально-фрезерном и вертикально- фрезерном		

	станке. Пуск и останов станка. Управление столом. Включение и выключение механической продольной, поперечной и вертикальной подач (рабочих и ускоренных). Управление механизмами скоростей и подач. Настраивать станок на заданную частоту вращения шпинделя и подачу. Закреплять заготовки в тисках и непосредственно на столе, съём и удаление обработанной детали.		
	Практические занятия	12	
	15. 1 Инструктаж по технике безопасности. Типы станков, их устройство. Упражнения в управлении 15. 2 Типы фрез. Наладка фрезерного станка Упражнения в приемах обработки Самостоятельная работа по изготовлению деталей		
Тема 16 Фрезерование плоских поверхностей, уступов, канавок	Содержание		
	Режущий инструмент, приспособления, методы и приёмы фрезерования плоских поверхностей (горизонтальных, параллельных, сопряженных, наклонных), прямоугольных и профильных пазов и канавок, фасонных поверхностей с применяемым режущим инструментом и приспособлениями. Обработку поверхностей профильными и угловыми фрезами, приемы отрезания, методы и средства контроля обрабатываемых поверхностей. Показ рациональных и безопасных приёмов фрезерования. Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Фрезеровать плоские горизонтальные поверхности		2

	концевыми и осевыми фрезами, цилиндрическими, торцовыми фрезами и резьбовыми головками с проверкой по линейке и штангенциркулем. Фрезеровать плоские вертикальные поверхности профильными фрезами. Фрезеровать плоские параллельные поверхности в размер. Проверка установки по рейсмасу. Измерения штангенциркулем, калибрами. Фрезеровать сопряженные плоские перпендикулярные поверхности с перестановкой обрабатываемой заготовки в тисках. Проверка и измерение деталей по линейке, угольнику и штангенциркулем. Фрезеровать наклонные плоские поверхности и скосы с применением угловых фрез, установка в тисках, с помощью рейсмаса и в приспособлениях. Измерение и проверка. Фрезеровать прорезными и отрезными фрезами, отрезание. Фрезеровать сквозные прямоугольные пазы трехсторонними дисковыми створчатыми фрезами с установкой заготовки в тисках, приспособлениях и непосредственно на столе станка. Фрезеровать замкнутые канавки концевыми (шпоночными) фрезами. Прорезать глубокие пазы прорезными фрезами. Фрезеровать фасонные поверхности незамкнутого профиля фасонными фрезами и набором фрез. Фрезеровать фасонные поверхности замкнутого контура по разметке, с применением поворотного стола ручной и механической подачи. Фрезерование по накладным шаблонам. . Измерять и проверять обработанные поверхности		
--	--	--	--

	универсальным измерительным инструментом по шаблонам и калибрам.		
	Практические занятия	30	
	16.1 Фрезерование плоских поверхностей цилиндрическими фрезами 16.2 Фрезерование набором фрез. 16.3 Фрезерование шпоночных пазов 16.4 Фрезерование сквозных пазов дисковыми и концевыми фрезами 16.5 Фрезерование канавок и отрезание Упражнения в приемах обработки Самостоятельная работа по изготовлению деталей		
Тема 17 Фрезерование с применением делительных приспособлений	Содержание		
	Делительные приспособления. Наладку делительных головок на фрезерование многогранников; прямых и винтовых канавок на цилиндрические, конические и торцевые поверхности; зубчатых реек; зубьев зубчатых секторов; конических зубчатых колёс. Рациональные и безопасные приёмы фрезерования. Методы и средства контроля обрабатываемых поверхностей. Инструктаж рабочего места безопасности труда. Фрезеровать многогранники. Устанавливать и закреплять на столе фрезерного станка делительной головки. Крепить заготовки в патроне и центрах. Производить наладку делительной головки непосредственного и дифференциального деления.. Фрезеровать многогранники цилиндрическими, торцевыми, концевыми фрезами и набором фрез. .		2

	Фрезеровать канавки на цилиндре, конусе, кулачков на торцевой поверхности. Устанавливать заготовки и фрезы. Наладку делительной головки на фрезерование канавок и шлицов на цилиндрических, конических и торцевых поверхностях.. Фрезеровать зубья прямозубых зубчатых секторов и колёс. Устанавливать делительную головку на столе фрезерного станка, наладку делительной головки на фрезерование зубчатых секторов и конических зубчатых колес.		
	Практические занятия	30	
	17.1 Техника безопасности. Наладка делительных головок. 17.2 Фрезерование многогранников. 17.3 Фрезерование прямых канавок и шлицевых пазов. 17.4 Фрезерование прямых канавок и шлицевых пазов 17.5 Фрезерование пазов и шлицев на цилиндрических и торцовых поверхностях Упражнения в приемах обработки Самостоятельная работа по изготовлению деталей		
Тема 18 Комплексные работы III	Содержание		
	Чертеж, разбор карт технологического процесса обработки деталей. Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Производить обработку несложных деталей фрезерованием, включающие пройденные операции. Наладку фрезерных станков и делительных приспособлений. Точность выполняемых работ по 9-11 квалитетам. Детали изготавливать небольшими партиями		3

	(5-8 штук). Производить контроль обработанных поверхностей и деталей в целом. Выполнять требования безопасности труда.		
	Практические занятия	30	
	18.1. Обработка детали типа «Втулка» по операционно 18.2. Обработка детали типа «Вал» 18.3. Обработка детали тип «Стакан» 18.4. Обработка детали типа «Фланец» 18. 5. Обработка детали типа «Диск» Самостоятельная работа по изготовлению деталей		
	Раздел 3. Обработка деталей на сверлильных станках		
Тема 19. Работа на сверлильных станках	Содержание		2
	Сущность и назначение процесса сверления. Инструменты и приспособления. Сверлильный станок, его устройство и настройка. Способы крепления сверл, зенкеров, разверток; способы крепления заготовок. Основные части и механизмы сверлильного станка. Приемы сверления сквозных, глухих и неполных отверстий по разметке, шаблонам и кондукторам. Причины брака при сверлении и меры их предупреждения. Техника безопасности при сверлении на станках, ручными и электрическими машинами. Назначение и область применения зенкерования. Виды зенковок, работа с зенковками. Типы разверток, их назначение и применение. Развертывание поверхностей. Инструменты для нарезания внутренних и наружных резьбы, их конструкция. Смазочно-охлаждающие		

	жидкости, применяемые при нарезании резьбы. Правила нарезания резьбы. Таблица резьбы. Виды брака при нарезании резьбы и меры по их предупреждению. Техника безопасности при нарезании резьбы.		
	Практические занятия	30	
	19.1 Устройство и управление сверлильным станком 19.2 Наладка сверлильного станка. Установка и закрепление деталей и инструмента 19.3. Сверление сквозных и глухих отверстий 19.4. Зенкерование и развертывание цилиндрических отверстий 19.5. Зенкерование и развертывание конических отверстий, нарезание резьбы		
	Упражнения в приемах обработки Самостоятельная работа по изготовлению деталей		
Раздел 4 Обработка деталей на программных станках			
Тема 20. Работа на станках с программным управлением	Содержание Устройство станка с программным управлением, пульт программного управления и его взаимосвязь со станком. Приемы управления подачами в ручном и автоматических режимах. Введение программы для обработки деталей. Знакомство с установкой инструментальных блоков и подналадкой узлов и механизмов станка. Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Пользоваться инструкциями по эксплуатации станка с программным управлением. Вводить программу для обработки не сложных деталей и установку программноносителя (в зависимости от конструкции станка). .		2

	Устанавливать и закреплять зажимные приспособления, заготовки, режущий инструмент. Обрабатывать детали по программе на налаженных станках. Наблюдать за работой станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп. Участвовать в наладке станка на обработку новой детали. Корректировать положения инструмента на размер. Производить наладку отдельных узлов и механизмов обслуживания станка. Контролировать качество и обработку деталей. Уход за станком и рабочим местом.		
	Практические занятия	72	
	20. 1 Основные узлы станка с ПУ. Безопасные приемы труда 20. 2. Упражнения в управлении станком с ПУ 20. 3. Введение программы для обработки деталей или установка программоносителя 20. 4. Обработка деталей на налаженном станке 20.5. Обработка деталей под руководством наладчика 20. 6. Корректировка режущего инструмента 20.7. Корректировка управляющих программ 20.8. Корректировка размеров деталей 20.9 – 20. 10. Обработка деталей гайка, штуцер 20.11 – 20. 12. Обработка деталей вставка, корпус Упражнения в приемах обработки Самостоятельная работа по изготовлению деталей		
1-2 Проверочные работы	Содержание		

		В результате первичной практики студент должен: -выполнять токарные и фрезерные работы 2-3 разрядов по чертежам и картам технологического процесса; -производить наладку токарных и фрезерных станков на конкретные виды работ с проведением необходимых расчетов; -контролировать качество обработанных деталей; -рационально организовывать рабочее место, применять при работе высокопроизводительные приспособления и передовые методы труда; -выполнять требования безопасности труда. Самостоятельная работа по изготовлению деталей	12	3
Перечень работ				
- ось -вал ступенчатый -вал ступенчатый двухсторонний - ручка плашкодержателя - опора -вал (центрование) -корпус плашкодержателя - втулка -переходник -винт	-штуцер - муфта - опора -петля - штанга - шток -кернер -отвес - вал конический - втулка с конусом -шарик -ручка фасонная -шахматная фигура	-ролик - ручки -штанга - пробойник - кернер - шкив - муфта - пробойник - муфта - фланец - переходник - насадка - сгон G1"	- муфта G1" - вал червяк - ходовой вал - рычаг - кронштейн - фланец - корпус - зубчатая муфта - гайка - болт - винт - вставка - гайка корончатая	

-болт - гайка -сгон			
---------------------------	--	--	--

3. Условия реализации учебной практики

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета и токарно-фрезерных мастерских.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по предмету

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

Оборудование токарной мастерской:

по количеству обучающихся:

- токарных станков с индивидуальным освещением и защитными экранами;
- комплект рабочих инструментов;
- измерительный и режущий инструмент;
- заготовки на мастерскую:
- токарные станки;
- заточные станки;
- пила
- сверлильный станок
- слесарный верстак
- вытяжная и приточная вентиляция.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Серебрицкий П.П., Схиртладзе А.Г. - Справочник станочника 2008г.
2. Вереина Л.И., Краснов М.М. - Справочник станочника 2008г.
3. Гоцеридзе Р.М. - Процесс формообразования и инструменты 2006г.
4. Фещенко В.Н., Махмутов Р.Х. –Токарная обработка 2005г

Дополнительные источники:

5. Вереина Л.И. - Справочник токаря 2002г.
6. Черпаков Б.И., Альперович Т.А. Книга для станочника 1998г.
- 7.Зайцев Б.Г. Рыцев С.Б.– Справочник молодого токаря 1988г
8. Бергер И.И. – Справочник токаря 1987г.

9. Журавлев А.Н.- Допуски и технические измерения – 1981г.
 10. Бергер И.И. -Токарное дело 1980г
 11. Слепинин В.А. - Руководство для обучающихся токарей по металлу 1980г
 12. Барбашов Ф.А. - Фрезерное дело 1980г

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения профессиональных навыков осуществляется мастером производственного обучения в процессе проведения практических занятий, а также выполнения студентами индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные профессиональных навыков)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
читать чертежи соблюдать технологическую последовательность при выполнении станочных работ	оценка результатов тестирования, оценка результатов выполнения практических заданий, оценка результатов выполнения самостоятельная работа по составлению карт токарной обработки деталей
выбирать режимы обработки с учетом характеристик металлов и сплавов, марки режущего инструмента, применяемого СОЖ	оценка результатов выполнения практических заданий, оценка результатов выполнения самостоятельной работы по обработке детали
выбирать необходимый режущий и измерительный инструмент и приспособления работать с ними	оценка результатов выполнения практических заданий,
выполнять основные виды работ на металлорежущих станках	наблюдения и оценка результатов выполнения производственных заданий
осуществлять контроль качества выполняемых работ	наблюдения и оценка результатов выполнения производственных заданий
Выявлять причины брака и принимать меры по их устранению	оценка результатов выполнения практических заданий
осуществлять уход за режущим,	наблюдение и оценка результатов

измерительным инструментом, приспособлениями и металлорежущими станками	выполнения практических заданий
соблюдать правила безопасности труда, противопожарной безопасности, производственной санитарии и охраны окружающей среды	оценка результатов тестирования, наблюдение и оценка результатов выполнения правил техники безопасности, пожарной безопасности, промсанитарии в ходе выполнения практических заданий

4.2. Общие требования к организации образовательного процесса

Изучение следующих дисциплин и профессиональных модулей должны предшествовать освоению данного модуля:

- Инженерной графики;
- Основы электротехники и электроники;
- Безопасность жизнедеятельности;
- Материаловедение

4.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Технологическое оборудование»; «Технология машиностроения»; «Технологическая оснастка»; «Программирование для автоматизированного оборудования»; «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Для текущего и итогового контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС).

ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей	- точность чтения чертежей - ☐ выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, измерительного и вспомогательного инструмента; - расчет режимов резания по нормативам; - ☐ точность и грамотность оформления технологической документации	- оценка результатов тестирования, опроса, беседы - наблюдения и оценка результатов выполнения производственных заданий - оценка результатов зачета по каждому из разделов профессионального модуля
Выбирать методы получения заготовок и схемы их базирования	- определение видов и способов получения заготовки; - расчет и проверка выбора величины припуска; - качество анализа и - рациональный выбор способов обработки поверхностей и технологически грамотное назначение схем базирования	- наблюдения и оценка результатов выполнения производственных заданий
Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции	- точность чтения чертежей; - качество анализа конструктивно технологических свойств детали исходя из ее служебного назначения; - использование рекомендаций по повышению технологичности	- оценка результатов тестирования, опроса, беседы - наблюдения и оценка результатов выполнения производственных заданий

	изготовления детали; -точность и грамотность оформления тех. документации.	
Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей	- составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающих станках, апробация программ во время практики	оценка результатов тестирования, опроса, беседы - наблюдения и оценка результатов выполнения производственных заданий
Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки	-выбор и использования пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов	оценка результатов тестирования, опроса, беседы - наблюдения и оценка результатов выполнения производственных заданий
Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения	-квалифицированно анализировать условия реализации техпроцессов и своевременно корректировать их параметры	наблюдение, анализ и оценка выполнения реальных конкретных умений и знаний при выполнении практических занятий
Участвовать в руководстве работой структурного подразделения	-грамотно обсуждать и анализировать результаты выполнения производственных заданий; -правильно делать выводы и осознанно устранять недостатки	наблюдение, анализ и оценка выполнения реальных конкретных умений и знаний при выполнении практических занятий
Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей	-умело проверять соответствие оборудования приспособлений, режущего и измерительного инструмента требованиям технологической документации -оперативно и грамотно устранять нарушения,	наблюдение, анализ и оценка выполнения реальных конкретных умений и знаний при выполнении практических занятий

	связанные с наладкой технологической системы; -демонстрирует умелые квалификационные действия в процессе наладки станка; -умеет анализировать причины отклонения размеров, формы и расположения поверхностей деталей; -оперативно принимает решения	
Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации	-выбирать и правильно использовать измерительный инструмент, уметь измерять и правильно анализировать размеры; -хорошо знать приемы измерения и контроля, демонстрировать умелые действия при измерении и контроле	наблюдение, анализ и оценка выполнения реальных конкретных умений и знаний при выполнении практических занятий

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии -аргументированность и полнота объяснения сущности и социальной значимости будущей профессии	наблюдение и оценка хода выполнения работ на учебной и производственной практике
Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных	- умело планирует и управляет самообразованием, грамотно осуществляет самоконтроль и анализ достигнутых результатов - эффективность и качества выполнения	наблюдение и оценка хода выполнения работ на учебной и производственной практике

руководителем.	профессиональных задач	
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- оперативно и грамотно решать проблемы, связанные с отклонением параметров качества деталей при внедрении технологических процессов	наблюдение и оценка хода выполнения работ на учебной и производственной практике
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач и личностного развития	- эффективный поиск информации для выполнения профессиональных задач, -грамотное использование различных источников, включая электронные для профессионального и личностного развития.	наблюдение и оценка хода выполнения работ на учебной и производственной практике
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. -работа на станках с ПУ	наблюдение и оценка хода выполнения работ на учебной и производственной практике
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	наблюдение и оценка хода выполнения работ на учебной и производственной практике
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	-анализ инноваций в области разработки технологических процессов изготовления деталей	наблюдение и оценка хода выполнения работ на учебной и производственной практике
Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных	- демонстрация готовности к исполнению воинской обязанности.	наблюдение и оценка хода выполнения работ на учебной и производственной

профессиональных знаний (для юношей).		практике
---------------------------------------	--	----------

Предпочтительные формы организации учебного процесса по учебной практике.

В новое содержание профессионального обучения входит высокий уровень подготовки по специальности. Поэтому учебный процесс его организация и достигаемые при этом результаты выступают важнейшим условием подготовки высококвалифицированных специалистов. Применение в учебной практике в мастерских различных форм и методов проведения вводного инструктажа, различные виды самостоятельной работы во время текущего инструктажа, задания для проверки уровня теоретических и практических знаний дают возможность предъявлять современные требования к специалисту.

Проведение деловых (учебно-производственных) игр является одним из активных методов группового обучения при совместной деятельности по решению конкретных производственных задач в условиях, максимально имитирующих реальные ситуации. Ввиду достаточной эффективности эта форма получила широкое распространение, причем исходные данные (по ходу игры) могут задаваться в устной и письменной форме.

Цели деловой игры могут быть разнообразны: от определения характера деятельности исполнителя в условиях различного рода отклонений процесса от нормы до поиска идей для решения проблемы. Мастер должен четко продумывать постановку целей и задач, которые желательно достичь в результате проведения деловой игры. Для достижения цели важно определить время проведения игры (по специальности «Станочник (металлообработка)» по теме: «Комплексные работы»), чтобы багаж знаний у учащихся был достаточен и создать нужный настрой.

Методика проведения деловых игр предполагает соблюдение ряда условий:

- учащиеся должны знать правила поведения в игре (все участники равны и равноправны);
- игра должна проводиться по заранее подготовленному сценарию;
- роли в составе команды должны быть распределены заранее.

Опыт показывает, что успех занятия достигается при соблюдении следующих условий:

1. при правдоподобию представленной ситуации;
2. соответствующем настрое участников игры;
3. умелых действиях руководителя по ходу игры.

Мастер выбирает деловую игру при изучении определенной темы, которая может стать для учащихся источником значительного

познавательного интереса, а самостоятельная работа – глубоким продуктивным процессом, формирующим интеллект.

Методы обучения по учебной практике должны иметь четкую практическую направленность.

Раздел VIII.
Методика оценивания
промежуточных и итоговых
результатов обучения по основной
профессиональной
образовательной программе и/или
программе профессионального
обучения с применением стандарта
компетенций
WorldSkillsInternational
«Фрезерные работы на
станках с ЧПУ»
(описание опыта образовательной
организации)

CNC MILLING

Профессиональная подготовка специалистов в ГБПОУ ВО «Воронежский политехнический техникум» направлена на:

- ✓ формирование у студента постоянной готовности к освоению новых знаний;
- ✓ приобретение многофункциональных умений;
- ✓ обеспечение профессиональной мобильности и конкурентоспособности выпускника, отвечающего запросам современного и перспективного рынка труда.

В соответствии со стандартом компетенций WorldSkills International «Фрезерные работы на станках с ЧПУ», оператор станка с ЧПУ должен уметь:

- ✓ осуществлять чтение чертежа и технического задания;
- ✓ создавать программы при помощи системы CAD/CAM и/или «G-кодов».
- ✓ производить установку инструментов, зажимного приспособления для обрабатываемых деталей, обрабатываемого изделия на станке с ЧПУ;
- ✓ осуществлять настройку условий обработки в зависимости от свойств металла и инструментов;
- ✓ производить обработку, проверку и поддержание точности размеров в пределах погрешностей;
- ✓ осуществлять оптимизацию процесса в зависимости от типа продукции: одна и та же деталь в и, мелкой партии или единичная.

Оценка качества освоения основной профессиональной образовательной программы включает:

- ✓ текущий контроль знаний;
- ✓ промежуточную аттестацию;
- ✓ государственную (итоговую) аттестацию обучающихся.

В техникуме разработаны *формы и процедуры текущего контроля знаний, промежуточной аттестации* по каждой дисциплине и профессиональному модулю, обучающиеся узнают о них в течение первых двух месяцев от начала обучения.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП (текущая и промежуточная аттестация) в техникуме созданы *фонды оценочных средств*, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации разработаны и утверждены техникумом самостоятельно, а для государственной (итоговой) аттестации – разработаны и утверждены техникумом после

предварительного положительного заключения работодателей (предприятия и фирмы партнёры:

- ✓ «ВМЗ» — филиал ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»
- ✓ ОАО «Конструкторское бюро химавтоматики»
- ✓ ЗАО «Гидрогаз»
- ✓ ОАО «Электросигнал»
- ✓ ООО «ХАЙДЕНХАЙН» — представительство компании HEIDENHAIN
- ✓ ООО «Сандвик» (SANDVIK coromant)
- ✓ ООО «Аскон-Воронеж» (Аскон)
- ✓ Центрально-Черноземный банк ОАО «Сбербанк России»
- ✓ ЗАО «Корпорация ГРИНН»
- ✓ ОАО «АЛЬФА-БАНК»
- ✓ Благотворительный Фонд «Поколение АШАН»)

Техникумом созданы условия для максимального приближения программ текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам и междисциплинарным курсам профессионального цикла к условиям их будущей профессиональной деятельности – для чего, кроме преподавателей конкретной дисциплины (междисциплинарного курса), в качестве внешних экспертов активно привлекаются работодатели, преподаватели, читающие смежные дисциплины.

Рассматривая опыт ГБПОУ ВО «Воронежский политехнический техникум», можно сказать, что **текущий контроль** успеваемости осуществляется в ходе учебных занятий по курсу дисциплины, МДК, учебной практики преподавателем, мастером производственного обучения.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины, МДК, овладению профессиональными и общими компетенциями.

Знания и умения выпускников оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», и «зачтено» («зачет»), которые указываются в приложении к диплому о среднем профессиональном образовании.

В журналах оценки проставляются цифрами «5», «4», «3», «2».

В зачетных книжках – 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине, междисциплинарному курсу:

- ✓ осуществляется в рамках завершения изучения данной дисциплины, междисциплинарного курса и позволяет определить качество и уровень ее (его) освоения;
- ✓ предметом оценки освоения МДК являются умения и знания;

- ✓ предусмотрена в форме экзаменов, дифференцированных зачетов и зачетов;
- ✓ в форме экзамена проводится во время сессий;
- ✓ в форме дифференцированного зачета и зачета проводится за счет часов, отведенных на освоение соответствующей дисциплины.
- ✓ по профессиональному модулю в целом осуществляется в форме экзамена (квалификационного) и позволяет определить готовность к выполнению соответствующего вида профессиональной деятельности и обеспечивающих его профессиональных компетенций, а также развитие общих компетенций, предусмотренных для ОПОП в целом.

Условием допуска к экзамену (квалификационному) является успешное освоение обучающимися всех элементов программы профессионального модуля: теоретической части модуля (МДК) и практик.

Количество экзаменов в каждом учебном году в процессе промежуточной аттестации обучающихся по очной форме получения образования не превышает 8, а количество зачетов и дифференцированных зачетов – 10.

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности и составляющих его профессиональных компетенций, а также общих компетенций, формирующихся в процессе освоения ОПОП в целом.

Формой аттестации по профессиональному модулю (ПМ) является квалификационный экзамен. Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен или не освоен».

Экзамен по ПМ включает в себя:

- ✓ защиту курсового проекта;
- ✓ защиту портфолио (собеседование);
- ✓ выполнение практических заданий.

Преподавателями техникума разработаны **комплекты контрольно-оценочных средств** по профессиональным модулям, предназначенные для контроля и оценки результатов освоения. В состав данных комплектов входит и портфолио, остановимся на нем подробнее.

В ГБПОУ ВО «Воронежский политехнический техникум» разработаны и используются следующие *типы портфолио*:

- ✓ *портфолио документов* - комплект сертифицированных (документированных) индивидуальных образовательных достижений (сертификаты, грамоты, дипломы, официально признанные на международном, федеральном, региональном, муниципальном уровне конкурсов, соревнований, олимпиад и т.д., документы об участии в грантах, сертификаты о прохождении тестирования и т.д.);

- ✓ *портфолио работ* - комплект различных, исследовательских, проектных и других работ обучающегося (учебные проектные работы; исследовательские работы и рефераты; модели, макеты, приборы или описание конкретной работы; отчеты по учебной и производственной практикам; участие в научных конференциях, учебных семинарах; другое);
- ✓ *рефлексивное портфолио* (портфолио отзывов) - отзывы и характеристики на творческие работы, исследовательские и другие проекты, практики, участие в конференциях и в других мероприятиях; резюме обучающегося, рефлексия собственной деятельности);
- ✓ *портфолио смешанного типа*.



Примерное содержание портфолио:

1. Аттестационный лист по учебной практике.
2. Аттестационный лист по производственной практике.
3. Накопительная ведомость по МДК.
4. Документы, подтверждающие участие обучающегося в конкурсах профессионального мастерства (грамоты, дипломы, благодарности и т.п.)
5. Материалы, подготовленные в процессе учебной деятельности (аудиторной, внеаудиторной, в том числе с использованием ИКТ): творческие, отчеты по практическим и лабораторным работам, расчеты.
6. Документы, подтверждающие участие обучающегося в семинарах, конференциях, мастер-классах на разных уровнях (грамоты, дипломы, благодарности и т.п.). Отчеты, фотоотчеты.
7. Отзывы работодателей с места производственной практики.
8. Копия приписного свидетельства (для юношей).
9. Документы, подтверждающие участие обучающегося в спортивных мероприятиях, военно-патриотических сборах (грамоты, дипломы, благодарности и т.п.). Отчеты, фотоотчеты.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (выпускная практическая квалификационная работа и письменная экзаменационная работа).

Темы выпускных квалификационных работ, а также сроки их выполнения разрабатывают и утверждают предметные цикловые комиссии. Обязательное требование - соответствие тематики выпускной квалификационной работы содержанию одного или нескольких профессиональных модулей.

В качестве примера оценивания промежуточных и итоговых результатов обучения по основной профессиональной образовательной программе с применением стандарта компетенций WorldSkillsInternational предлагаем рассмотреть Комплект контрольно-оценочных средств по профессиональному модулю «Разработка технологических процессов изготовления деталей машиноосновной профессиональной образовательной программы по специальности 151901 Технология машиностроения».

Общие положения

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности: Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный), который проводится в формате чемпионата WorldSkills.

Итогом этого экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».

1. Результаты освоения модуля, подлежащие проверке

1.1. Профессиональные и общие компетенции:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей
ПК 1.2	Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования
ПК 1.3	Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции
ПК 1.4	Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей
ПК 1.5	Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной

	деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности

Сформированность компетенций (в т. ч. частичная для общих) может быть подтверждена как изолированно, так и комплексно. В ходе экзамена (квалификационного) предпочтение следует отдавать комплексной оценке.

Показатели сформированности следует указывать для каждой компетенции из перечня

Таблица 1

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
ПК 1.1 Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей	– точность и скорость чтения чертежей; – качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения; – выбор рекомендаций по повышению технологичности детали; – выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструмента; – расчет режимов резания по нормативам; – расчет штучного времени; - точность и грамотность оформления технологической документации.
ПК1.2 Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования	– точность и скорость чтения чертежей; – анализ конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения;

	– разработка мер по повышению технологичности изготовления детали; точность и грамотность оформления технологической документации.
ПК 1.3 Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции	– определение видов и способов получения заготовок; – расчет и проверка величины припусков и размеров заготовок; – расчет оптимального коэффициента использования материала; – точность и рациональность выбора схем базирования; -отбор способов обработки поверхностей и технологически грамотное назначение технологической базы
ПК 1.4 Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей	-составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании, апробация программ во время производственной практики
ПК 1.5 Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей	-выбор и использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов в соответствии с техническими требованиями

Таблица 2

Общие компетенции	Показатели оценки результата
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- участие в проектно-исследовательской работе; -подготовка докладов, рефератов, мультимедийных презентаций по изучаемым дисциплинам;
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Обоснованность выбора методов и приемов выполнения профессиональных задач; Рациональное распределение времени на все этапы решения задачи; Совпадение результатов самоанализа и экспертного анализа разработанного способа выполнения профессиональных задач
ОК 3 Решать проблемы,	Оценка рисков и последствий

оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	принятых решений при моделировании профессиональной деятельности
ОК 4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– оперативность поиска необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные ресурсы при выполнении профессиональных задач
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	-работа с прикладными программами; -использование информационных технологий при разработке и оформлении рефератов, курсовых проектов, расчетных задач
ОК 6 Работать в коллективе и в команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Анализ информации, полученной при общении с коллегами, заказчиками, потребителями; - наличие оценки уровня развития коммуникативных навыков в процессе профессиональной деятельности; -соблюдение этических норм при обсуждении и решении профессиональных задач
ОК 7 Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения	Своевременный анализ информации, полученной от членов группы; - четкость и точность доведения информации до членов группы при решении профессиональных задач
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- создание плана (программы) деятельности; -использование дополнительной литературы при подготовке к самостоятельной работе; -систематическое посещение библиотеки; -участие в исследовательской и научной деятельности
ОК 9 Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности	Использование инноваций в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин при решении профессиональных задач

2. Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Таблица 4

Элемент модуля	Формы промежуточной аттестации
МДК 01.01	экзамен
МДК 01.02	Дифференцированный зачет
ПП	Дифференцированный зачет
ПМ1	Экзамен (квалификационный)

3. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля

3.1. Общие положения

Основной целью оценки теоретического курса профессионального модуля является оценка умений и знаний.

Оценка теоретического курса профессионального модуля осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля: тестирование.

3.2. Типовые задания для оценки освоения МДК

3.2.1. Типовые задания для оценки освоения МДК 01.01:

Задание 1:

Проверяемые результаты обучения: ПК 1-3

У 1 читать чертежи;

У 2 анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;

У 3 определять тип производства;

У 4 проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;

У 5 определять виды и способы получения заготовок;

У 6 рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;

У 7 рассчитывать коэффициент использования материала;

У 8 анализировать и выбирать схемы базирования;

У 9 выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы;

У 10 составлять технологический маршрут изготовления детали;

У 11 проектировать технологические операции;

У 12 разрабатывать технологический процесс изготовления детали;

- У 13 выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;
- У 14 рассчитывать режимы резания по нормативам;
- У 15 рассчитывать штучное время;
- У 16 оформлять технологическую документацию;

- З 1 служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;
- З 2 показатели качества деталей машин;
- З 3 правила отработки конструкции детали на технологичность;
- З 4 физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;
- З 5 методику проектирования технологического процесса изготовления детали;
- З 6 типовые технологические процессы изготовления деталей машин;
- З 7 виды деталей и их поверхности;
- З 8 классификацию баз;
- З 9 виды заготовок и схемы их базирования;
- З 10 условия выбора заготовок и способы их получения;
- З 11 способы и погрешности базирования заготовок;
- З 12 правила выбора технологических баз;
- З 13 виды обработки резания;
- З 14 виды режущих инструментов;
- З 15 элементы технологической операции;
- З 16 технологические возможности металлорежущих станков;
- З 17 назначение станочных приспособлений;
- З 18 методику расчета режима резания;
- З 19 структуру штучного времени;
- З 20 назначение и виды технологических документов;
- З 21 требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;

Текст задания:

1. Тест
2. Какая механическая передача преобразует вращательное движение в поступательное?
 - а) Ремённая;
 - б) Зубчатая;
 - в) Винтовая.
3. Какой привод обеспечивает перемещение рабочего органа станка с ЧПУ в требуемую позицию?

- a) Привод главного движения;
 - b) Следующий привод подачи;
 - c) Привод поворота револьверной головки.
4. Какой станок применяют для обработки тяжёлых деталей большого диаметра и небольшой высоты (для обтачивания и растачивания цилиндрических поверхностей, подрезки торцов)?
- a) Горизонтально-расточной;
 - b) Токарно-карусельный;
 - c) Консольно-фрезерный.
5. Какой из элементов деталей имеет обобщённое название «отверстие»?
- a) Ширина шпоночного паза;
 - b) Ширина шпонки;
 - c) Диаметр вала.
6. Сделать заключение о годности действительного отверстия диаметром 30,6, если на чертеже указан размер $30^{+0,4}$;
- a) Брак исправимый;
 - b) Брак неисправимый;
 - c) Годен.
7. Допуск на размер – это:
- a) Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами;
 - b) Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами;
 - c) Алгебраическая разность между действительным и номинальным размерами.
8. Какому способу образования посадок отдаётся предпочтение в машиностроении?
- a) Системе отверстия;
 - b) Система вала;
 - c) Комбинированной системе.
9. Укажите универсальное средство измерения для вала диаметром 15,03мм:
- a) Штангенциркуль ШЦ-I;
 - b) Микрометр;
 - c) Калибр-скоба.
10. Технологический процесс – это:

- a) Совокупность всех действий и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления и ремонта продукции;
- b) Интервал времени от начала до окончания процесса изготовления или ремонта изделия;
- c) Часть производственного процесса, содержащего целенаправленные действия по изменению состояния изделия.

11. Какой из перечисленных факторов гарантирует уменьшение увода сверла?

- a) Предварительная зацентровка заготовки;
- b) Подрезка торца заготовки;
- c) Применение СОЖ.

12. Какой из указанных инструментов снимает наименьший припуск?

- a) Зенкер;
- b) Сверло;
- c) Развёртка.

13. Глубина резания – это:

- a) Разность между размером заготовки и размером детали;
- b) Толщина слоя, снимаемого за один проход;
- c) Величина межоперационного припуска.

14. Какой резец имеет главный угол в плане $\phi=90^\circ$?

- a) Проходной прямой;
- b) Проходной упорный;
- c) Подрезной.

15. Скорость резания определяется по формуле:

- a) $V = \frac{\pi D n}{100}$ м/мин;
- b) $V = \frac{L}{t}$ м/мин;
- c) $V = \frac{S_o n}{\pi}$ м/мин.

16. Как называется метод испытания твёрдости путём вдавливания в образец стального шарика?

- a) Метод Бринелля;
- b) Метод Роквелла;
- c) Метод Виккерса.

17. Легирование стали производят с целью:

- a) Повышения температуры плавления;
- b) Уменьшения количества вредных примесей;

- с) Улучшения технологических и эксплуатационных свойств стали.

18.Какая марка стали относится к конструкционным?

- а) Т5К10;
- б) Р6М6;
- с) 30ХГСА.

19.В чём сущность химико-термической обработки металлических деталей?

- а) Изменение состава и химических свойств металла;
- б) Увеличение твёрдости детали;
- с) Изменение состава, структуры и свойств поверхностного слоя.

20.Как называется сплав с содержанием углерода менее 2,14%?

- а) Сталь;
- б) Чугун;
- с) Бронза.

21.Определите материал по заданной марке сплава: ЛАЖ 60-1-1.

- а) Сталь легированная, содержание 1% углерода, 60% железа, 1% алюминия;
- б) Латунь деформируемая, содержащая 60% меди, 1% алюминия, 1%железа, остальное – цинк;
- с) Бронза литейная, содержащая 60% цинка, 1% олова, 1% кремня, остальное – медь.

22.Назовите процесс насыщения поверхности стальных изделий углеродом:

- а) Цианирование;
- б) Цементация;
- с) Силицирование.

23.Прибор для оценки шероховатости поверхностей называется:

- а) Штангенрейсмасс;
- б) Профилограф;
- с) Дефектоскоп.

24.Главным фактором использования смазочно-охлаждающей жидкости является?

- а) Удаление стружки;
- б) Отвод тепла из зоны резания;
- с) Повышение качества обработки поверхности.

25. Что означают первая цифра 2 в модели станка 2P135Ф2?
- a) Группу станка;
 - b) Тип станка;
 - c) Основной параметр.
26. При обозначении какого вида резьбы используют символ Tr?
- a) Трапецеидальная;
 - b) Трубная;
 - c) Труба коническая.
27. В каком типе патрона происходит самоцентрирование заготовки?
- a) Двухкулачковый;
 - b) Трёхкулачковый;
 - c) Четырёхкулачковый.
28. Укажите универсальное приспособление, применяемое при токарной обработке:
- a) Подвижной люнет;
 - b) Делительная головка;
 - c) Поворотный стол.
29. Какое оборудование используется для штамповочной поковки?
- a) Горизонтально-ковочная машина;
 - b) Пресс-ножницы;
 - c) Прокатный стол.
30. Какой твёрдый сплав рекомендуется для черновой обработки стали?
- a) BK8;
 - b) T15K10;
 - c) T30K4.
31. Нутромер используется для измерения:
- a) Длины;
 - b) Глубины;
 - c) Диаметра.
32. Какой резьбонарезной инструмент является самым производительным?
- a) Резец резьбовой;
 - b) Плашка;
 - c) Резьбовая фреза.
33. Какая резьба имеет угол профиля 60° ?

- a) Дюймовая;
- b) Трубная;
- c) Метрическая.

34. Среди приведённых ниже работ укажите работы, при которых оснастка рабочего места состоит из небольшого количества предметов:

- a) При серийном производстве;
- b) При массовом производстве;
- c) При единичном производстве.

35. Какой процесс называется лужением?

- a) Покрытие металлических изделий тонким слоем свинца;
- b) Покрытие поверхности металлических изделий тонким слоем соответствующего назначению изделий сплава (олова, сплава олова со свинцом и другие);
- c) Покрытие поверхности металлических изделий тонким слоем цинка.

36. Разность размеров отверстий и вала называется:

- a) Посадка;
- b) Зазор;
- c) Натяг.

37. Радиальное биение вала является результатом?

- a) Биения шпинделя;
- b) Неправильной установки резца;
- c) Неправильного выбора режимов резания.

38. Что означает цифра 0,25 в обозначении шероховатости?

- a) Высота неровностей R_z профиля по 10 точкам;
- b) Среднее арифметическое отклонение профиля;
- c) Высота микронеровностей по R_a в микрометрах.

39. По какой формуле определяется угол конуса?

- a) $\operatorname{tg} \alpha = \frac{D-d}{2}$
- b) $\operatorname{tg} \alpha = \frac{D-d}{2l}$
- c) $\operatorname{tg} \alpha = \frac{D-d}{l}$

40. Укажите, среди приведённых примеров, на какую величину необходимо переместить инструмент для создания натяга при обкатывании:

- a) 0,1 мм;

- b) 0,5 мм;
- c) 1,0 мм.

41.Вылет резца из резцедержателя должен быть:

- a) 1,5-2 высоты резца;
- b) 1-1,5 высоты резца;
- c) 2 высоты резца.

42.Подъёмными устройствами пользуются при установке и съёме заготовок и деталей массой более:

- a) 20 кг;
- b) 16 кг;
- c) 10 кг.

43.Допустимый зазор может подручником и кругом при затачивании инструмента не должен превышать:

- a) 5 мм;
- b) 3 мм;
- c) 4 мм.

44.В чём различие станков в размерном ряду?

- a) В кинематической схеме;
- b) В конструкции;
- c) В размерах.

45.Что указывает первая цифра в шифре станка?

- a) Заводской номер станка;
- b) Тип станка;
- c) Группу классификатора.

46.Какое движение является главным в токарном станке?

- a) Движение подачи резца;
- b) Движение подачи заготовки;
- c) Вращение шпинделя.

Критерии оценки усвоения знаний и сформированности умений:

Балльная оценка:

«отлично» - 41 - 46 верных ответов;

«хорошо» - 32 – 40 верных ответов;

«удовлетворительно» - 25 – 31 верный ответ.

Задание 2: (аналогично)

1.2. Типовые задания для оценки освоения МДК 01.02:

Проверяемые результаты обучения: ПК 4-5

У 17 писать управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;

У 18 использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;

У 19 рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве;

У 20 создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса.

З 22 методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании;

З 23 состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении;

З 24 особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе РТК;

З 25 основные принципы моделирования баз данных и элементы их управления.

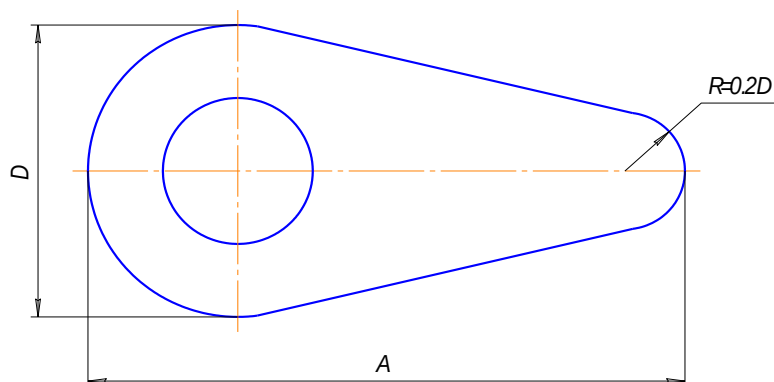
Задание 1:

Разработать исходную программу для системы автоматизированной подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ

$$d = 30 + 2 \cdot N = 30 + 2 \cdot 20 = 70 \text{ мм};$$

$$D = 2 \cdot d = 2 \cdot 70 = 140 \text{ мм};$$

$$A = 3 \cdot D = 3 \cdot 140 = 420 \text{ мм}.$$



4. Оценка по производственной практике

4.1. Общие положения

Целью оценки по производственной практике является оценка:

- 1) практического опыта и умений;
- 2) профессиональных и общих компетенций.

Оценка по производственной практике выставляется на основании характеристики профессиональной деятельности студента на практике с указанием видов работ, выполненных во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.

4.2. Виды работ практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю

4.2.2. Производственная практика:

Таблица 6

Виды работ	Коды проверяемых результатов (ПК, ОК, ПО, У)
- участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов механической обработки;	ПК 1-3, ОК 1-9, ПО 1-3, У 1 - 16
- установление маршрута обработки отдельных поверхностей;	ПК 1-3, ОК 1-9, ПО 3, У 9,10
- проектирование технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования	ПК 1-3, ОК 1-9, ПО 3, У 1 - 16
участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков (в т.ч. с ЧПУ);	ПК 1-3, ОК 1-9, ПО 1-3, У 1 - 16
ознакомление с особенностями гибких производственных систем;	ПК 1-3, ОК 1-9, ПО 1-3, У 1 - 16
- оформление технологической документации.	ПК 1-3, ОК 1-9, ПО 1-3, У 1 - 16
Подготовка программ обработки деталей: - на сверлильных станках с ЧПУ; - на фрезерных станках с ЧПУ; - на многоцелевых станках с ЧПУ. Подготовка программ автоматического формирования траектории инструмента при фрезеровании	ПК 1-3, ОК 1-9, ПО 1-7, У 17 - 20
Подготовка программ автоматического формирования	ПК 1-3, ОК 1-9, ПО 1-7, У 17 - 20

траектории инструмента при фрезеровании	
Составление различных видов инструкций (рабочих, арифметических, геометрических, инструкций движения, инструкций обработки, особых инструкций) и подпрограмм.	ПК 1-3, ОК 1-9, ПО 1-7, У 17 - 20
Знакомство с особенностями автоматизированного рабочего места технолога-программиста	ПК 1-3, ОК 1-9, ПО 1-7, У 17 - 20
Разработка УП для токарных станков	ПК 1-5, ОК 1-9, ПО 1-7, У 17 - 20
Разработка УП для сверлильных станков	ПК 1-5, ОК 1-9, ПО 1-7, У 17 - 20
Разработка УП для фрезерных станков	ПК 1-5, ОК 1-9, ПО 1-7, У 17 - 20
Подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем	ПК 1-5, ОК 1-9, ПО 1-7, У 17 - 20

4.3. Форма аттестационного листа

Характеристика учебной и профессиональной деятельности обучающегося во время производственной практики	
ФИО Стрункин Павел Сергеевич, Обучающийся по специальности СПО 151901 Технология машиностроения успешно прошел производственную практику по профессиональному модулю ПМ 1 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин в объеме 288 час. с «1»02 .2012 г. по «26»04. 2012 г. В организации «ВМЗ» - филиал ФГУП ГKNПЦ им. Хруничева, г. Воронеж, ул. Ворошилова, 21 Виды и качество выполнения работ	
Виды и объем работ, выполненные обучающимся во время практики	Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика
- участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов механической обработки;	отлично
- установление маршрута обработки отдельных поверхностей;	отлично

- проектирование технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования	отлично
-участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков (в т.ч. с ЧПУ);	отлично
-знакомство с особенностями гибких производственных систем;	отлично
- оформление технологической документации.	отлично
-Подготовка программ автоматического формирования траектории инструмента при фрезеровании	отлично
Составление различных видов инструкций (рабочих, арифметических, геометрических, инструкций движения, инструкций обработки, особых инструкций) и подпрограмм.	отлично
знакомство с особенностями автоматизированного рабочего места технолога-программиста	отлично
Разработка УП для токарных станков	отлично
Разработка УП для сверлильных станков	отлично
Разработка УП для фрезерных станков	отлично
Подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем	отлично
Дата «26»04.2012 Подпись руководителя практики Скаблилкин А.В. Подпись ответственного лица организации Федоров А.Н.	

5. Контрольно-оценочные материалы для экзамена (квалификационного)

5.1. Общие положения

Экзамен (квалификационный) предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ 1 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин специальности СПО: 151901 Технология машиностроения

Экзамен включает: тестирование, решение производственных задач, составление технологического процесса изготовления типовой детали.

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».

ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПМ 1 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

ФИО ПЕТРОВ ПАВЕЛ СЕРГЕЕВИЧ

обучающийся на 4 курсе по специальности СПО

151901 Технология машиностроения

освоил программу профессионального модуля

ПМ 1 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин в объеме 582 час. с «6»09.2011 г. по «26»04.2012 г.

Результаты промежуточной аттестации по элементам профессионального модуля

Элементы модуля (код и наименование МДК, код практик)	Формы промежуточной аттестации	Оценка
МДК 01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин	экзамен	отлично
МДК 01.02 Системы автоматизированного проектирования программирования в машиностроении	Дифференцированный зачет	отлично
ПП (по профилю специальности)	Дифференцированный зачет	отлично

Итоги экзамена (квалификационного) по профессиональному модулю

Коды проверяемых компетенций	Показатели оценки результата	Оценка (да / нет)
ПК 1 Проектировать технологические операции изготовления деталей на основе конструкторской документации	– точность и скорость чтения чертежей; – качество анализа конструктивно- технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения; – качество рекомендаций по повышению технологичности детали;	ДА

	– выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструмента; – расчет режимов резания по нормативам; – расчет штучного времени; - точность и грамотность оформления технологической документации.	
ПК2 Составлять маршруты изготовления деталей	– точность и скорость чтения чертежей; – качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения; – качество рекомендаций по повышению технологичности изготовления детали; - точность и грамотность оформления технологической документации.	ДА
ПК 3 Выбирать методы получения заготовок и схем их базирования	– определение видов и способов получения заготовок; – расчет и проверка величины припусков и размеров заготовок; – расчет коэффициента использования материала; – качество анализа и рациональность выбора схем базирования; -выбор способов обработки поверхностей и технологически грамотное назначение технологической базы	ДА
ПК 4 Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей	-составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании, апробация программ во время производственной практики	ДА
ПК 5 Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей	-выбор и использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов в соответствии с техническими требованиями	ДА

5.2. Выполнение заданий в ходе экзамена

5.2.1. Комплект экзаменационных материалов

В состав комплекта входит задание для экзаменуемого, пакет экзаменатора и оценочная ведомость.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

Вариант №1

Инструкция

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Максимальное время выполнения задания – 4 часа (240 мин.)
3. Часть 1 включает 50 заданий, к каждому из них даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 3 заданий. Ответы к этим заданиям Вы должны сформулировать самостоятельно.

Часть 3 состоит из одного задания и представляет собой разработку технологического процесса изготовления детали.

4. Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, вы можете вернуться к пропущенным заданиям.

5. При выполнении заданий Вы можете использовать справочную литературу.

Часть 1

1. Как называет сплав с содержанием углерода менее 2,14%?
 - a. Сталь;
 - b. Чугун;
 - c. латунь
 - d. Бронза.
2. Определите материал по заданной марке сплава: ЛАЖ 60-1-1.
 - a. Сталь легированная, содержание 1% углерода, 60% железа, 1% алюминия;
 - b. Латунь деформируемая, содержащая 60% меди, 1% алюминия, 1%железа, остальное – цинк;
 - c. Бронза литейная, содержащая 60% цинка, 1% олова, 1% кремня, остальное – медь.
3. Назовите процесс насыщения поверхности стальных изделий углеродом:
 - a. Цианирование;
 - b. Цементация;

- c. Углеродирование;
 - d. Силицирование.
4. Прибор для оценки шероховатости поверхностей называется:
- a. Штангенрейсмасс;
 - b. Профилограф;
 - c. Шерохомер;
 - d. Дефектоскоп.
5. Главным фактором использования смазочно-охлаждающей жидкости является?
- a. Удаление стружки;
 - b. Отвод тепла из зоны резания;
 - c. Повышение качества обработки поверхности.
6. Что означат первая цифра 2 в модели станка 2Р135Ф2?
- a. Группу станка;
 - b. Тип станка;
 - c. Номер по списку;
 - d. Основной параметр.
7. При обозначении какого вида резьбы используют символ Tr?
- a. Трапецеидальная;
 - b. Труба цилиндрическая;
 - c. Труба коническая.
8. В каком типе патрона происходит самоцентрирование заготовки?
- a. Двухкулачковый;
 - b. Трёхкулачковый;
 - c. Четырёхкулачковый.
9. Укажите универсальное приспособление, применяемое при токарной обработке:
- a. Подвижной люнет;
 - b. Делительная головка;
 - c. Револьверная головка;
 - d. Поворотный стол.
10. Какое оборудование используется для штамповочной поковки?
- a. Горизонтально-ковочная машина;
 - b. Пресс-ножницы;
 - c. Паровоздушный молот
 - d. Прокатный стан.

11. Какой твёрдый сплав рекомендуется для черновой обработки стали?
- ВК8;
 - T15K10;
 - P18;
 - T30K4.
12. Нутромер используется для измерения:
- Длины;
 - Глубины;
 - Внутреннего диаметра.
13. Какой резбонарезной инструмент является самым производительным?
- Резец резбовой;
 - Плашка;
 - Резбовая фреза.
14. Какая резьба имеет угол профиля 60° ?
- Дюймовая;
 - Трубная;
 - Коническая;
 - Метрическая.
15. Среди приведённых ниже работ укажите работы, при которых оснастка рабочего места состоит из небольшого количества предметов:
- При серийном производстве;
 - Мелкосерийном производстве;
 - При массовом производстве;
 - При единичном производстве.
16. Какой процесс называется лужением?
- Покрытие металлических изделий тонким слоем свинца;
 - Покрытие поверхности металлических изделий тонким слоем соответствующего назначению изделий сплава (олова, сплава олова со свинцом и другие);
 - Покрытие поверхности металлических изделий тонким слоем цинка.
17. Разность размеров отверстий и вала называется:
- Посадка;
 - Зазор;
 - Припуск;

d. Натяг.

18. Радиальное биение вала является результатом?

- a. Биения шпинделя;
- b. Неправильной установки резца;
- c. Смещение задней бабки;
- d. Неправильного выбора режимов резания.

19. Что означает цифра 0,25 в обозначении шероховатости?

- a. Высота неровностей R_z профиля по 10 точкам;
- b. Среднее арифметическое отклонение профиля;
- c. Высота микронеровностей по R_a в микрометрах.

20. По какой формуле определяется угол конуса?

- a. $\text{tga} = \frac{D-d}{2}$
- b. $\text{tga} = \frac{D-d}{2l}$
- c. $\text{tga} = \frac{D-d}{l}$

21. Укажите, среди приведённых примеров, на какую величину необходимо переместить инструмент для создания натяга при обкатывании:

- a. 0,1 мм;
- b. 0,5 мм;
- c. 1,5 мм;
- d. 1,0 мм.

22. Вылет резца из резцедержателя должен быть:

- a. 1,5-2 высоты резца;
- b. 1-1,5 высоты резца;
- c. 2-2,5 высоты резца;
- d. 2 высоты резца.

23. Подъёмными устройствами пользуются при установке и съёме заготовок и деталей массой более:

- a. 20 кг;
- b. 16 кг;
- c. 8 кг;
- d. 10 кг.

24. Допустимый зазор может подручником и кругом при затачивании инструмента не должен превышать:

- a. 5 мм;
- b. 3 мм;

- c. 2 мм;
- d. 4 мм.

25. В чём различие станков в размерном ряду?

- a. В кинематической схеме;
- b. В конструкции;
- c. В мощности;
- d. В размерах.

26. Что указывает первая цифра в шифре станка?

- a. Заводской номер станка;
- b. Тип станка;
- c. Группу классификатора.

27. Какое движение является главным в токарном станке?

- a. Движение подачи резца;
- b. Движение подачи заготовки;
- c. Смещение суппорта;
- d. Вращение шпинделя.

28. Существует ли кинематические цепи в оборудовании, где начальное звено вращательно, а конечное прямолинейное?

- a. Не существует;
- b. Существует только теоретически;
- c. Существует.

29. Какое обозначение имеет сталь инструментальная легированная?

- a. 8ХФ;
- b. У7А;
- c. Ст.3
- d. У8ГА.

30. Какой из перечисленных узлов станка преобразует вращательное движение ходового винта в прямолинейное поступательное движение суппорта?

- a. Гитара станка;
- b. Фартук станка;
- c. Коробка подачи.

31. Укажите среди приведённых возможные направления смещения корпуса задней бабки относительно опорной плиты:

- a. Поперечное смещение;
- b. Продольное смещение;
- c. Корпус относительно плиты не смещается.

32. Какие из перечисленных причин способствуют необработанности части поверхности при наружном точении:
- a. Неправильное закрепление в патроне;
 - b. Смещение центрального отверстия;
 - c. Плох заточенный инструмент;
 - d. Малый припуск на обработку.
33. Что такое основной размер станка?
- a. Его высота;
 - b. Его мощность;
 - c. Расстояние от станины до рабочего инструмента;
 - d. Размер обрабатываемых деталей или геометрические размеры станка.
34. Чем обозначается условное обозначение типа и модели станка?
- a. Инвентарный номер станка;
 - b. Годом выпуска станка;
 - c. Шифром станка.
35. Чем обеспечивается реверс главного движения в станке 16K20?
- a. Реверсом электродвигателя;
 - b. Введением в работу дополнительной пары зубчатых колёс;
 - c. Изменением конструкции коробки скоростей.
36. Укажите, для каких расчётов используется осевая составляющая силы резания:
- a. Для определения потребляемой мощности;
 - b. Для определения допустимой нагрузки на резец;
 - c. Для расчетов режимов резания;
 - d. Для расчёта допустимых нагрузок на механизмы продольной подачи.
37. Укажите, какие из элементов резания оказывают наибольшее влияние на интенсивность износа резцов:
- a. Скорость резания;
 - b. Подача;
 - c. Глубина резания.
38. Укажите из перечисленных видов стружек непрерывную стружку:
- a. Стружка надлома;
 - b. Сливная стружка;
 - c. Стружка скалывания.

39. Какое имеет обозначение сталь инструментальная не легированная высококачественная?
- У7А;
 - Ст45;
 - Р18;
 - У8ГА.
40. Укажите при резании каких металлов образуется сливная стружка:
- Вязких металлов;
 - Хрупких металлов;
 - Твердых металлов;
 - Мягких металлов.
41. Укажите, в каких случаях операция будет состоять из трёх установов, если:
- В ходе операции заготовка перезакрепляется три раза;
 - Операция требует установки и использование трёх инструментов;
 - В ходе операции используется 3х кулачковый патрон;
 - Операция требует установки трёх различных режимах резания.
42. Какой процесс называется азотированием?
- Процесс насыщения поверхности стали углеродом;
 - Процесс насыщения поверхности азотом;
 - Процесс насыщения поверхностного слоя азотом и углеродом.
 - Процесс насыщения поверхности азотом и кислородом.
43. Укажите среди приведённых ниже резьбонарезной инструмент:
- Накатка;
 - Прямой проходной резец;
 - Метчик.
 - фреза
44. Необходимо получить отверстие с чистотой поверхности 5. Укажите, какой припуск под зенкерование необходимо оставить:
- 0,2- 0,5 мм на сторону;
 - 0,5- 2 мм на сторону;
 - 2- 3 мм на сторону.
 - более 4 мм
45. Укажите среди перечисленных измерительных инструментов бесшкальные измерительные инструменты:
- Крон-циркуль;

- б. Скобы калибры;
- с. Микрометр.
- д. Штангенциркуль

Часть 2

Задача №1

Для производства автомобилей иностранная компания использует комплектующие, удельный вес которых в себестоимости продукции составляет: из Германии — 27%, Великобритании — 16%, Испании — 12%, Бельгии — 13%. Внедрение методов специализации и кооперирования производства автомобилей на всех стадиях воспроизводственного цикла (от НИОКР до сбыта) позволило компании сократить издержки и увеличить объем продаж со 137 млн. ден. ед. в году t до 147 млн. ден. ед. в году t_1 а прибыль осталась на прежнем уровне — 5% от объема продаж. Определите:

- 1) уровень кооперирования производства;
- 2) прирост объема продаж в году t_1 в % к году t ;
- 3) увеличение прибыли в году t_1 по сравнению с годом t в денежном выражении.

Задача №2

Подача деталей на сборку осуществляется конвейером. Суточный грузопоток составляет 36 т. при массе одной детали (в среднем) 2,2 кг. Шаг конвейера — 0,74 м. Скорость движения конвейера — 0,33 м/с. Режим работы цеха двухсменный. Продолжительность рабочей смены — 7 часов. Потери рабочего времени на ремонт составляют 6%. Определите необходимое число конвейеров и их пропускную способность.

Задача №3

Годовая программа деталей, обрабатываемых резцами (проходными черновыми) $N = 175$ тыс. шт. Машинное время обработки одной детали $t_m = 0,3$ часа. Величина допустимого стачивания резцов $L = 5$ мм; величина слоя, снимаемого при каждой заточке, $l = 0,5$ мм; время работы инструмента между двумя переточками $t_{ст} = 2,2$ часа. Число измерений на одну деталь $a_v = 4$; выборочность контроля $n_{вк} = 0,3$; коэффициент допустимого износа мерителя $V \approx 0,6$; величина допустимого износа скобы $a_d = 10$ мкм (по ГОСТ); норма стойкости скобы $B = 2600$; допустимое число ремонтов мерителя до полного износа $a_p = 2$.

Количество режущего инструмента на рабочих местах в цехе $Z_{рм} = 100$ шт.; количество режущего инструмента, находящегося в заточке и на восстановлении $Z_{рз} = 60$ шт.; количество режущего инструмента, находящегося в инструментально-раздаточных кладовых цеха $Z_k = 209$ шт. Страховой запас режущего инструмента на центральном инструментальном складе (ЦИС) установлен в размере двухдневного расхода инструмента за период исполнения заказа; период между моментом выдачи заказа и поступлением инструмента на склад $T_o = 12$ дней; среднедневной расход инструмента за период исполнения заказа ($Q_p = 35$ шт.); время между двумя поступлениями партий инструмента $T_{ц} = 22$ дня.

Определите: а) потребное число резцов (проходных черновых) из быстрорежущей стали размером 17 x 23 мм и мерительных скоб $87^{0.5}$ на годовую программу; б) размер цехового оборотного фонда режущего инструмента; в) нормы запаса режущего инструмента на ЦИС по системе "минимум—максимум".

Часть 3

Задание

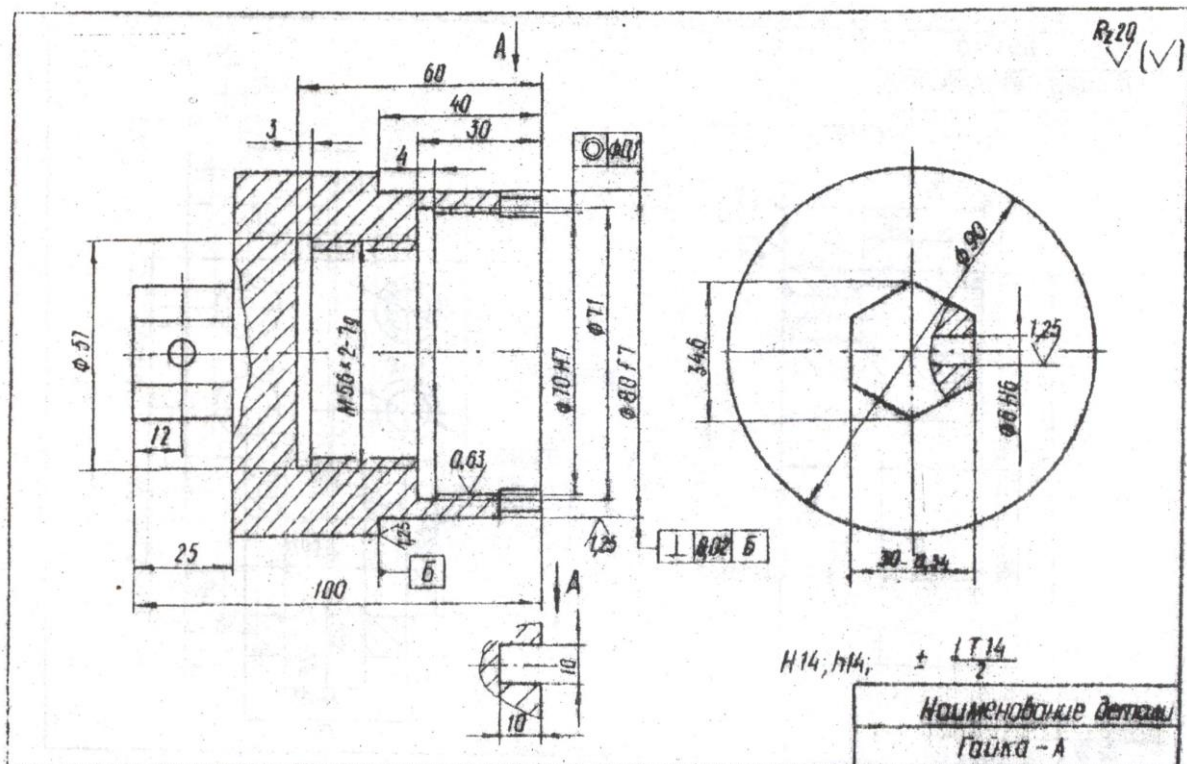
Разработать технологический процесс на деталь Гайка -А

Требуется:

1. Изучить чертеж детали.
2. Выбрать вид заготовки.
3. Определить припуски табличным методом.
4. Расчет и табличное определение режимов резания.
5. Разработать технологический процесс.

Оформить технологическую документацию:

1. Титульный лист
2. Маршрутную карту
3. Операционную карту на одну основную операцию (токарную)
4. Карту эскизов на одну операцию
5. Операционную карту контроля
5. Эскиз детали к заключительной контрольной операции.



ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Инструкция

1. Внимательно изучите информационный блок пакета экзаменатора.
2. Ознакомьтесь с заданиями для экзаменующихся.

Количество вариантов заданий (пакетов заданий) для экзаменующихся:
по количеству экзаменующихся.

Время выполнения каждой части и максимальное время на экзамен (квалификационный):

Часть 1 - 1 час (60 мин.)

Часть 2 - 1 часа (60 мин.)

Часть 3 - 2 часа (120 мин.)

Всего на экзамен - 4 часа (240 мин.)

Оборудование: наличие посадочных мест на каждого экзаменуемого в аудитории, компьютеры.

Литература для экзаменующихся (справочная, методическая и др.)

1. Учебники

Аверченков В. И. Технология машиностроения. – М.: Инфра-М, 2006.

Схиртладзе А. Г., Новиков В. Ю. Технологическое оборудование машиностроительных производств. – М.: Высш. шк., 2001.

Серебrenицкий П. П., Схиртладзе А. Г. Программирование для автоматизированного оборудования: Учебник для средн. проф. учебных заведений / Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высш. шк., 2003.

2. Справочники:

Краткий справочник металлиста / Под ред. Орлова П. Н., Скороходова Е. А. – М.: Машиностроение, 1987.

Обработка материалов резанием. Справочник технолога / Под ред. Г. А. Монахова – М.: Машиностроение, 1974.

Режимы резания металлов. Справочник / Под ред. Ю. В. Барановского – М.: Машиностроение, 1972.

Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения / Под ред. В. И. Аверченко и др. – М.: Машиностроение, 1988.

Серебrenицкий П. П. Краткий справочник станочника – М.: Дрофа, 2008.

Дополнительная литература для экзаменатора (учебная, технологическая)

Дополнительные источники:

1. Учебники и учебные пособия:

Гусев А. А. и др. Технология машиностроения. – М.: Машиностроение, 1986.

Ковшов А. А. Технология машиностроения. – М.: Машиностроение, 1987.

Маталин А. А. Технология машиностроения. – М.: Машиностроение, 1985.

Резание конструкционных материалов, режущий инструмент и станки / Под редакцией П. Г. Петрухи – М.: Машиностроение, 1994.

Марголит Р. Б. Наладка станков с программным управлением. – М.: Машиностроение, 1983.

Белоусов А. П. Проектирование станочных приспособлений. – М.: Высш. школа, 1980.

Профессиональные информационные системы CAD и CAM.

Критерии оценки		
Часть 1 тестирование	Оцениваемые компетенции	Показатели оценки результата
Балльная оценка: «отлично» - 41 - 46 верных ответов; «хорошо» - 32 - 40 верных ответов; «удовлетворительно» - 25 – 31 верный ответ.	-	-
Часть 2 решение ситуационных задач	Оцениваемые компетенции	Показатели оценки результата
Балльная оценка	ОК 2	Обоснованность выбора методов и приемов выполнения профессиональных задач; Рациональное распределение времени на все этапы решения задачи; Совпадение результатов самоанализа и экспертного анализа разработанного способа выполнения профессиональных задач

	ОКЗ	Оценка рисков и последствий принятых решений при моделировании профессиональной деятельности
	ОК 4	– оперативность поиска необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные ресурсы при выполнении профессиональных задач
Часть 3 разработка технологического процесса изготовления детали механической обработкой Балльная оценка	Оцениваемые компетенции	Показатели оценки результата
	ПК 1.1 Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей	– точность и скорость чтения чертежей; – качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения; – качество рекомендаций по повышению технологичности детали; – выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного

		и вспомогательного инструмента; – расчет режимов резания по нормативам; – расчет штучного времени; точность и грамотность оформления технологической документации.
	ПК1.2 Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования	– точность и скорость чтения чертежей; – качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения; – качество рекомендаций по повышению технологичности изготовления детали; точность и грамотность оформления технологической документации.
	ПК 1.3 Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции	– определение видов и способов получения заготовок; – расчет и проверка величины припусков и размеров заготовок; – расчет коэффициента использования материала; – качество анализа и рациональность выбора схем базирования; -выбор способов обработки поверхностей и технологически грамотное назначение

		технологической базы
	ПК1.4 Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей	-составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании, апробация программ во время производственной практики
	ПК 1.5 Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей	-выбор и использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов в соответствии с техническими требованиями

Раздел IX.

**Разработанные и
актуализированные учебно-
методические комплексы
профессиональных модулей
основной профессиональной
образовательной программы и
программы профессионального
обучения по профессии
«Фрезеровщик-универсал»
с учетом стандарта компетенций
WorldSkillsInternational
«Фрезерные работы на
станках с ЧПУ»
(описание опыта образовательной
организации)**

CNC MILLING

Профессиональный модуль «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» включает в себя междисциплинарный курс «Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении». В результате изучения профессионального модуля обучающийся в частности должен иметь практический опыт использования конструкторской документации; документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей; опыт разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании; разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ. В рамках изучения модуля разработан учебно-методический комплекс, который проходит апробацию в Учебном центре профессиональных квалификаций, созданного на базе техникума.

Центр оснащен современным оборудованием: токарно-фрезерным обрабатывающим центром CTX 310 EKOLINE, вертикальным обрабатывающим центром DMC 635 EKOLINE, фрезерным пяти осевым обрабатывающим центром DMU 50 EKOLINE и измерительной машиной для инструментов Microset210, немецкого концерна DMG, одного из ведущих мировых производителей станков.

Обрабатывающий токарный центр с ЧПУ CTX 310 EKOLINE впечатляет оснащением высочайшего уровня. На этом станке можно выполнять сложные токарно-фрезерные операции, благодаря приводным инструментам, высоко динамичному приводу шпинделя и плавно регулируемой частоте вращения.

Фрезерный обрабатывающий центр DMU 50 EKOLINE с системой ЧПУ, благодаря своей точности и надежности открывает новую эру обработки для мастерских учебных заведений, лабораторий, а также производства. Надежная концепция фрезерного обрабатывающего центра DMU 50 EKOLINE представляет собой идеальную базу для изготовления не только отдельных деталей, но и серийных. Цифровые приводы и поворотный круглый стол с ЧПУ в сочетании с инструментальным магазином на 16 мест создают наилучшие условия для изготовления сложных деталей максимум за два установка.

Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 EKOLINE с размерами рабочей зоны 635x560x510мм, 3D-управлением ведущего производителя систем ЧПУ и мощным фрезерным шпинделем позволяет вести высоко динамическую обработку одновременно по трем осям.

Измерительная машина Microset 210 служит для измерения инструментов диаметром до 420 мм и измеряемой длиной 465/700 мм. Серия «VIO» по своим показателям рассчитана на удовлетворение повышенных запросов. Высокое качество обеспечивается благодаря прочной, выполненной из серого чугуна станине устройства с ребрами

жесткости. Максимальная точность обеспечивается благодаря распознаванию режущей кромки при помощи высококачественной камеры и благодаря «умной» системе обработки изображений Microvision III. При помощи модуля программного обеспечения ETT (EasyTool-dataTransfer) замеренные данные инструмента можно быстро, непосредственно и без ошибок передать в систему управления станком.

Обрабатывающий токарный центр с ЧПУ CTX alpha 500 v6 с осью Y и противопинделем.

Серия CTX по-новому определяет универсальную обработку: современная конструкция и расширенная рабочая зона при той же занимаемой площади. Превосходные технические характеристики: большой диаметр обработки и оптимальный отвод стружки.

Для отработки навыков используется учебно –методический комплекс по Система автоматизированного проектирования технологических процессов.

Лекция 1. Основные понятия и место САПР ТП в системе технологической подготовки производства, функции ТПП

Проектирование. Производственный процесс. Изделие. Деталь. Технологический процесс (ТП). Технологический прием. Технологический процесс механической обработки. Технологическая операция. Технологический переход. Технологический проход. Функции и средства автоматизации ТПП. Место САПР ТП в системе технологической подготовки производства. Основные задачи ТПП. Проектирование и изготовление средств технологического оснащения (СТО). Описание технологического процесса.

1.1. Основные понятия

Система автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП), как видно из названия, предназначена для проектирования технологического процесса. Рассмотрим понятия, входящие в это определение.

Проектирование – разработка описания еще не существующего объекта для его создания по этому описанию.

Объектами могут быть технические система (станок), процессы (технологический процесс), явления, т.е. процессы, происходящие за короткий промежуток времени (тепловые явления).

Нас, конечно, интересует проектирование технологического процесса.

Цель проектирования технологического процесса (цель разработки его описания) – получение для инженерно-технического персонала и рабочих производственных подразделений (цехов, участков) достаточно подробного описания технологических приемов изготовления изделия, с

указанием порядка их выполнения и расчетными значениями норм расхода материалов, времени, режимов обработки.

В описание ТП входят маршрутная карта, операционные карты, операционные эскизы, ведомость оснастки. Всю эту технологическую документацию необходимо получить, используя САПР ТП.

Маршрутная карта—это перечень технологических операций с указанием модели оборудования по операциям в порядке их выполнения. В операционной карте приводится описание переходов с указанием режущего инструмента. Оборудование, инструменты связаны с понятием производственного процесса.

Производственный процесс представляет собой совокупность действий людей и орудий производства, необходимых для изготовления изделия.

В производственный процесс входят не только процессы, непосредственно связанные с изменением формы и свойств обрабатываемых деталей, сборка узлов и изделий, но и все необходимые вспомогательные процессы: складирование, упаковка, отгрузка изделий; ремонт и модернизация оборудования; изготовление инструмента и средств механизации; контроль на всех этапах.

Изделие – любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

Деталь – это изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций.

Технологический процесс (ТП) – это часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению состояния предмета труда (заготовки) и получению изделия с заданными свойствами.

Технологический прием – это конкретное, теоретически или эмпирически (на основании фактов) определенное сложившееся поведение персонала при изготовлении изделия с использованием некоторых средств технологического оснащения.

Технологический процесс механической обработки—это часть производственного процесса, включающая в себя последовательные действия по преобразованию исходной заготовки в готовую деталь путем изменения формы, размеров, состояния поверхностей обработкой металлообрабатывающими инструментами.

Технологическая операция – часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте и охватывающая все приемы, и действия оборудования и рабочего над одним или несколькими совместно обрабатываемыми предметами труда.

Технологический переход – это технологический прием, являющийся частью операции, выполняемый при обработке одного или нескольких участков поверхности детали одним и тем же инструментом или группой инструментов без изменения режима обработки.

Это определение в полной мере применимо только для операций, выполняемых на обычном оборудовании. При обработке заготовок на станках с адаптивным управлением режимы обработки на протяжении одного перехода могут изменяться.

Технологический проход – часть перехода, заключающаяся в снятии одного слоя материала с обрабатываемой поверхности.

Описание технологического процесса – это представленное на некотором языке изложение способа изготовления изделия, состоящее из упорядоченного набора описаний технологических приемов, включающего в себя сведения о типах и режимах работы используемых средствах технологического оснащения, технологических инструкциях, нормах времени и нормах расхода материалов, и оформленное по установленным нормам.

Описание ТП можно разработать «вручную», без использования средств автоматизации.

Разработка описания ТП с использованием средств автоматизации – это автоматизированная разработка. К средствам автоматизации относятся компьютер и программы. Пакет программ называют «Система автоматизированного проектирования ТП». Если расшифровать слово «проектирование», получится «система автоматизированного составления описания ТП». На предприятиях описание ТП называют просто «технологический процесс изготовления детали».

1.2. Место САПР ТП в системе технологической подготовки производства

Для подготовки предприятия к выпуску новой продукции необходимо выполнить комплекс работ. Эти работы называют технической подготовкой производства. Техническую подготовку производства делят на 3 части (Рис.1.1):

- Конструкторская подготовка (разработка чертежей нового изделия).
- Организационная подготовка (календарное и технико-экономическое планирование).
- Технологическая подготовка.



Рис. 1.1. Структура технической подготовки производства

Технологическая подготовка производства (ТПП) представляет собой комплекс работ, направленных на подготовку производства к выпуску новых изделий по имеющимся чертежам, программе выпуска, срокам.

1.3. Основные задачи ТПП

Рассмотрим основные задачи технологической подготовки производства.

Обеспечение технологичности конструкции изделий. Для решения этой задачи проводятся: структурный анализ изделий (какие детали и сборочные единицы входят в изделие) с целью определения возможности увеличить количество заимствованных деталей (в том числе и стандартных); технико-экономический анализ производства (какие технологические процессы и средства технологического оснащения можно использовать из процессов и средств подготовки технологически подобных и уже запускавшихся изделий); анализ возможности улучшения технологичности конструкции деталей.

Технологичность по ГОСТ 18831-73 рассматривается как совокупность свойств конструкции изделия, проявляемых в возможности оптимальных затрат труда, средств, материалов и времени при технической подготовке производства, изготовлении, эксплуатации и ремонте, по сравнению с соответствующими показателями однотипных конструкций изделий того же назначения при обеспечении установленных значений показателей качества в принятых условиях изготовления, эксплуатации и ремонта.

Анализ возможности улучшения технологичности конструкции деталей включает в себя анализ возможности: уменьшения размеров обрабатываемых поверхностей для снижения трудоемкости механической обработки; повышения жесткости детали для обеспечения ее многоинструментальной обработки и высокопроизводительных режимов резания; облегчения подвода и отвода режущих инструментов в целях сокращения вспомогательного времени; унификации размеров отверстий, пазов и канавок для сокращения номенклатуры инструментов; обеспечения удобного и надежного базирования заготовок, а при простановке размеров анализ возможности совмещения технологических и измерительных баз; анализ удобства выполнения многоместной обработки заготовок.

Показатели для оценки технологичности конструкции учтены требованиями ГОСТ 14.201-73. Технологичность конструкции – понятие относительное и комплексное. При ее оценке следует учитывать условия производства (тип, уровень автоматизации и оснащенности), ее нельзя рассматривать изолированно, без взаимосвязи и учета условий выполнения

подготовительных процессов, процессов обработки, сборки и контроля. Отработку на технологичность конструкции производят в целях получения наименьших трудоемкости и себестоимости изготовления изделия в целом.

Улучшение технологичности конструкции позволяет сократить трудоемкость изготовления изделия на 15–30 % и более, а себестоимость на 10–20 %. Для отдельных деталей эти показатели могут быть выше.

Понятие «технологичность конструкции» распространяют не только на область производства, но и на процесс его подготовки. Конструкция изделия должна быть удобной для быстрого освоения его в производстве, а также для эксплуатации его потребителем (удобство обслуживания, ремонтпригодность, экономичность эксплуатации).

Конструкцию изделия рекомендуется отрабатывать на технологичность в процессе создания самой конструкции. При этом достигается рабочий контакт конструкторов и технологов, сокращается длительность последующей разработки технологических процессов.

Разработка технологических процессов (ТП). Цель проектирования ТП – подробное описание процессов изготовления изделия с необходимыми технико-экономическими расчетами и обоснованиями принятого варианта. Эта основная задача технолога дополняется задачей внедрения спроектированного технологического процесса на предприятии. В результате составления технологической документации инженерно-технический персонал и рабочие-исполнители получают необходимые данные и инструкции для осуществления спроектированного технологического процесса в конкретных производственных условиях.

Технологические процессы разрабатывают при проектировании новых и реконструкции существующих заводов, а также при организации производства новых изделий на действующих заводах. Кроме того, ТП корректируют или разрабатывают новые ТП на действующих заводах при выпуске уже освоенной продукции. Это обусловливается конструктивными усовершенствованиями выпускаемых изделий и необходимостью использования и внедрения в действующее производство передовой технологии и новейших достижений производственной техники.

При проектировании новых и реконструкции существующих заводов, разработанные ТП берутся за основу проекта. Они определяют необходимое технологическое оборудование, производственные площади и энергетические мощности цеха, его транспортные средства, число рабочих, основные и вспомогательные материалы. На основе спроектированного ТП устанавливают исходные данные для организации снабжения цеха, календарного планирования, технологического контроля, инструментального и транспортного хозяйства, решают вопросы организации, экономики и управления цехом. От качества технологических разработок зависят технико-экономические показатели завода.

При организации производства новых изделий на действующем заводе разработка ТП предшествует всем подготовительным и организационным работам. На основе ТП выявляют возможности использования имеющегося оборудования и необходимость приобретения нового, определяют требующуюся дополнительную рабочую силу, количество инструмента, средств технического контроля, транспортных средств, материалов, энергии.

Задача проектирования ТП характерна много вариантностью возможных решений. Даже для сравнительно простых изделий может быть разработано несколько различных ТП, полностью обеспечивающих требования рабочего чертежа и технических условий. Сопоставляя эффективность и рентабельность этих вариантов, окончательно отбирают один или несколько равноценных вариантов.

Из этих нескольких возможных вариантов сначала отбирают такие, производительность которых не ниже заданной. Затем выбирают наиболее рентабельный вариант, обеспечивающий минимальную себестоимость изготовления изделия.

Проектирование ТП отличается сложностью и трудоемкостью. Его выполняют за несколько последовательных стадий. Вначале делают предварительные наброски при решении частных и общих вопросов проектирования; на последующих стадиях эти наброски уточняют и конкретизируют на основе детальных технологических расчетов. Знание основных закономерностей построения ТП и математические методы позволяют находить оптимальные решения с помощью методов автоматизированного проектирования.

Основные трудности оптимизации решения сложных технологических задач – наличие большого количества влияющих факторов и отсутствие точных закономерностей протекания технологических процессов.

Проектирование и изготовление средств технологического оснащения (СТО). К СТО относятся станочные приспособления, режущие, измерительные и вспомогательные инструменты.

Проектирование технологической оснастки включает в себя решение задач конструкторского и технологического характера. Основные направления автоматизации решения этих задач: типизация конструктивных и технологических решений; отделение проблемной части от инвариантной; создание банков данных конструкторско-технологического назначения; использование диалоговых методов проектирования. На этой основе разрабатываются специальные подсистемы автоматизированного проектирования технологической оснастки. Известны подсистемы проектирования штампов, литейных форм, приспособления для сверления плоских деталей, фотошаблонов, печатных плат, режущего, измерительного и вспомогательного инструментов и др.

1.4. Функции и средства автоматизации ТПП

Рассмотрим ТПП как объект автоматизации. Автоматизировать ТПП – это в комплексе автоматизировать следующие ее функции (рис. 1.2):

- анализ и обеспечение технологичности конструкции изделий;
- технологический анализ производства;
- проектирование ТП
- проектирование средств технологического оснащения (СТО);
- подготовку управляющих программ (УП) для станков с ЧПУ;
- нормирование труда и материалов;
- проектирование участков, цехов;
- планирование ТПП и управление процессом ТПП;
- изготовление СТО.

По своим свойствам функции неоднородны и автоматизируются с использованием различных методов и средств.

На рис. 1.2 указаны основные системы, с помощью которых реализуется автоматизация функций ТПП. К средствам автоматизации относятся ИПС – информационно-поисковые системы; САПР ТП– системы автоматизированного проектирования ТП, СТО, цехов; САП – система автоматизированного программирования управляющих программ для станков с ЧПУ; САН – система автоматизированного нормирования; АСУ – автоматизированная система управления ТПП. Все эти системы входят в состав АСТПП – автоматизированной системы ТПП – и являются ее подсистемами.

ТПП в системе технической подготовки производства занимает 30-40% от всего комплекса работ в мелкосерийном производстве, и 50-60%–в массовом производстве. Учитывая долю ручного проектирования, автоматизированное проектирование ТП в ТПП составляет примерно 25% от комплекса всех работ в ТПП.

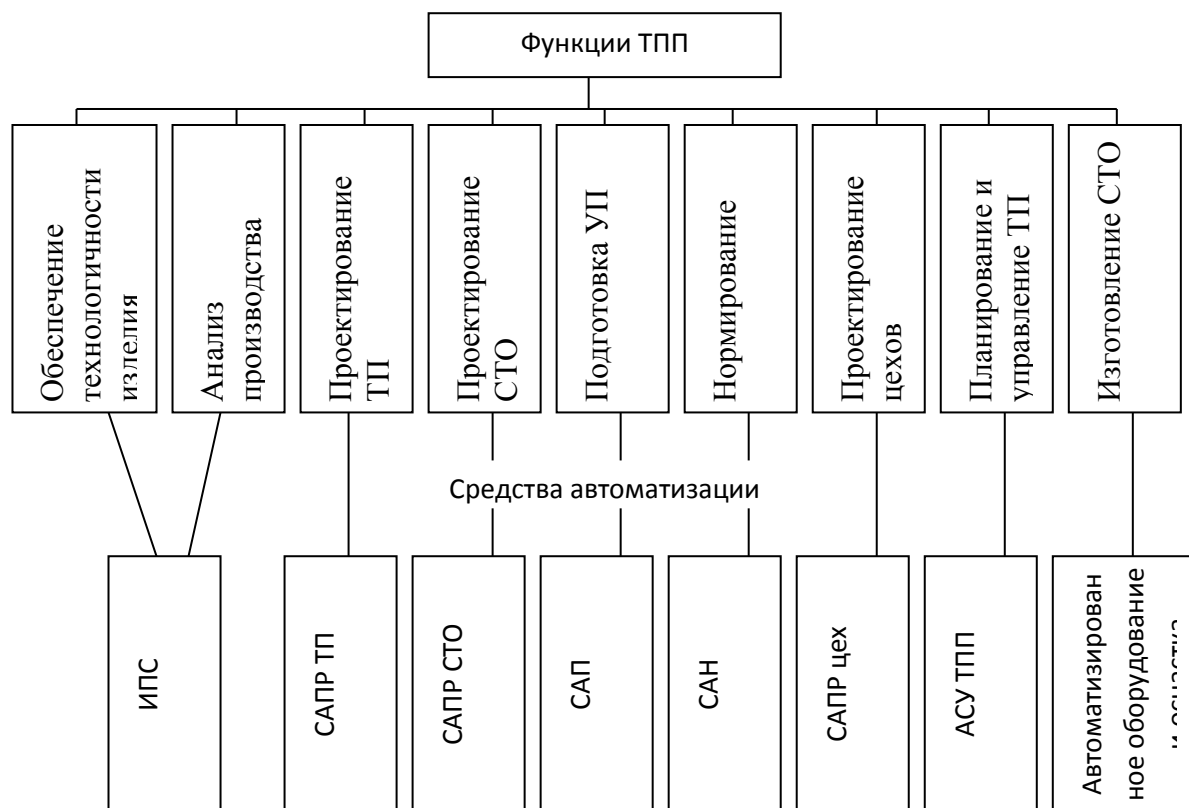
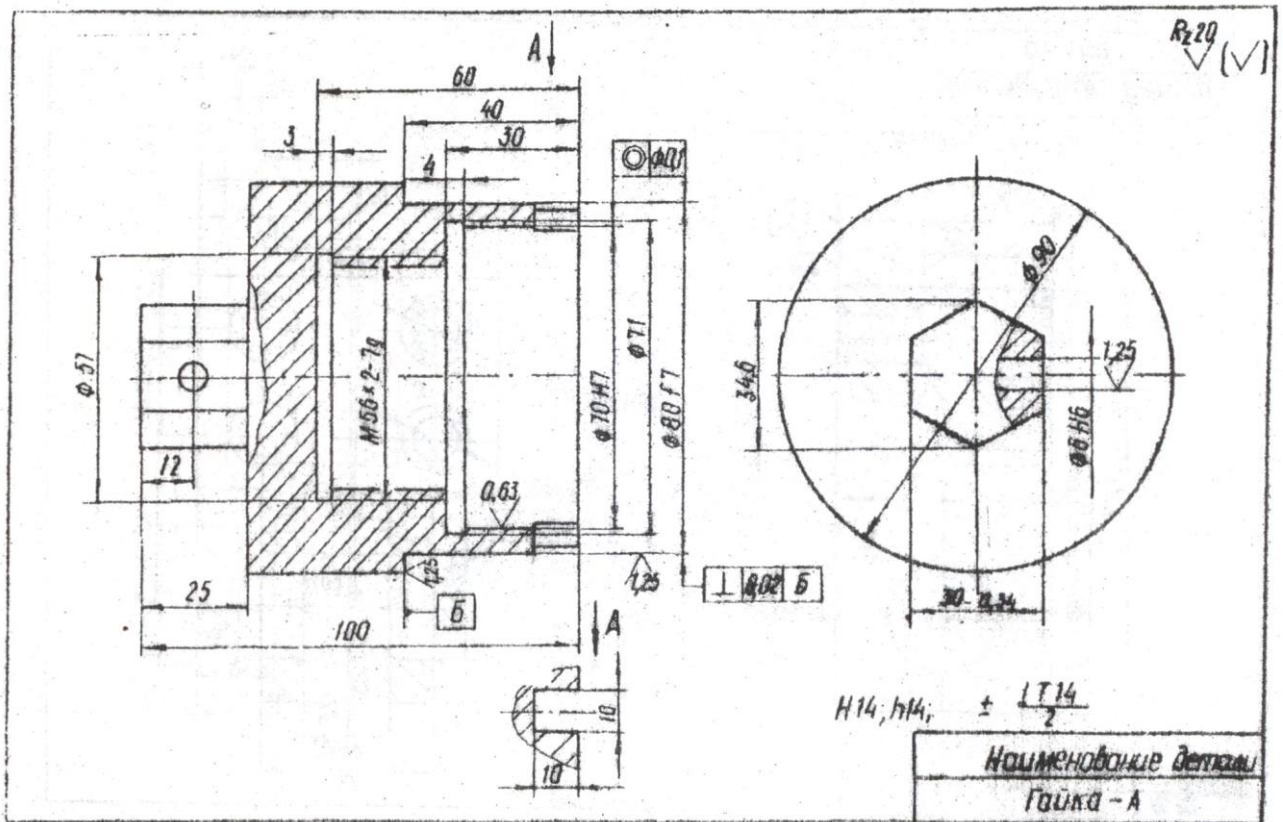


Рис. 1.2. Функции и средства автоматизации ТПП

Вопросы к лекции 1

1. Что такое проектирование?
2. Дать определение производственному процессу.
3. Дать определение технологическому процессу.
4. Дать определение технологической операции и переходу.
5. Какие действия людей и орудий производства включает технологический процесс?
6. В чем особенность ТП механообработки?
7. Какие разновидности описания ТП вы знаете?
8. Какие методы используются для разработки описания ТП?
9. Дать определение САПР ТП.
10. В чем назначение технической подготовки производства?
11. Какие функции выполняет конструкторская подготовка производства?
12. Какие функции выполняет технологическая подготовка производства?
13. Какой процент работ в ТПП выполняется с использованием САПР ТП?



Задание к практической работе по САПР

Тема: Построение 2-D чертежа и 3-D модели детали

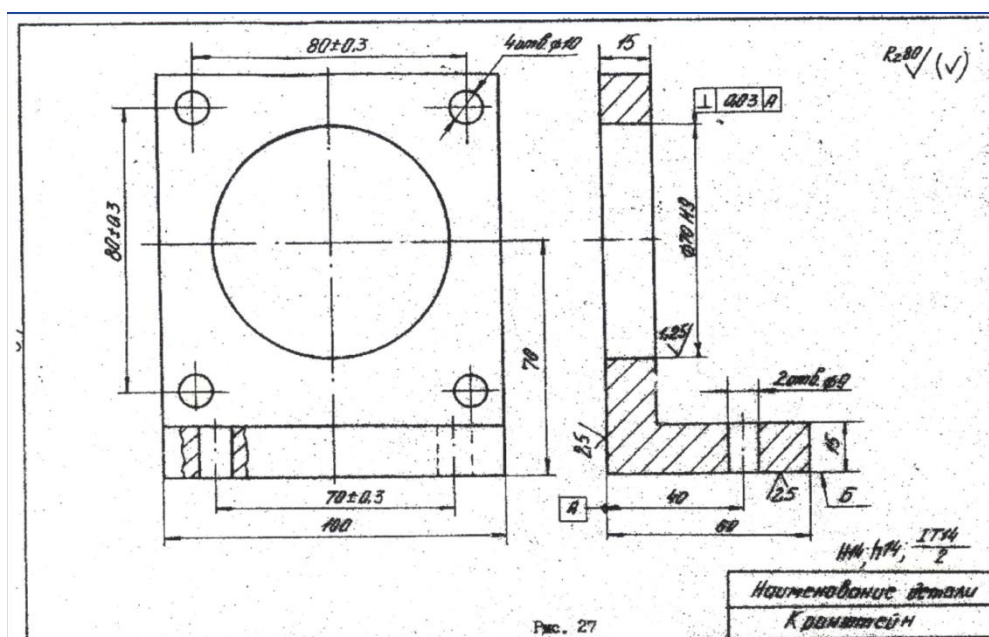
Практическая работа выполняется по вариантам, номер варианта соответствует номеру студента в журнале успеваемости. Чертежи представлены в 24 вариантах, если номер студента больше 24, то номер варианта выбирается с начала списка. Например, номер по списку 25 – вариант 1, 26- вариант 2 и т.д.

Задание:

- 1 Построить 2D чертеж детали, проставить размеры.
- 2 Построить 3D модель детали
- 3 Генерировать 2D чертеж из модели, проставить размеры.

Пример выполнения задания

Задание



- 1 Построить 2D чертеж детали, проставить размеры.

Рефераты по дисциплине САПР

Реферат носит исследовательский характер, имеет своей целью демонстрацию навыков информационного поиска в сети Интернет и первичное ознакомление с системами автоматизированного проектирования (САПР) как инструментом будущей профессиональной деятельности.

Тема реферата формулируется как:

«Сравнительный анализ базовых программных продуктов систем автоматизированного проектирования на примере ...»

№	Наименование продукта	ФИО
1.	AutoCad, Catia	
2.	AutoCad, Pro\Engineer	
3.	AutoCad, Unigraphics NX	
4.	Компас, Catia	
5.	Компас, Pro\Engineer	
6.	Компас, Unigraphics NX	
7.	nanoCAD, Catia	
8.	nanoCAD, Pro\Engineer	
9.	nanoCAD, Unigraphics NX	
10.	TurboCAD, Catia	
11.	TurboCAD, Pro\Engineer	
12.	TurboCAD, Unigraphics NX	
13.	T-Flex, Catia	
14.	T-Flex, Pro\Engineer	
15.	T-Flex, Unigraphics NX	
16.	Solid Works, Catia	
17.	Solid Works, Pro\Engineer	
18.	ADEM, Unigraphics NX	
19.	ADEM, Pro\Engineer	
20.	ADEM, AutoCad	
21.	ADEM, Компас	
22.	TurboCAD, Компас	
23.	ADEM, Catia	
24.	T-Flex, Solid Works	
25.	T-Flex, TurboCAD	
26.	T-Flex, nanoCAD	
27.	Solid Works, Unigraphics NX	
28.	AutoCad, Компас	
29.	Solid Works, Компас	

Реферат оформляется на листах формата А4. Объем реферата составляет 25-40 страниц.