05.05.2023

**Juhend koolidele Metallilõikepingil töötaja, tase 4 praktilise töö läbiviimiseks**

Eksami ülesehitus ja nõuded:

1. **TEST** (60 min), lubatud kasutada piirhälvete tabeleid elektroonilisel ja paberkujul.

Testi juurde kuulub **programmeerimise ülesanne (15-20 min).**

Taotleja programmi ise ei kirjuta. Ta saab (paberil) olemasolevast programmist lõigu formaadis A4, mida ta peab oskama lugeda ja mõista. Vastata tuleb sisulistele küsimustele.

* Programmeerimise ülesande saadab kool hindamiskomisjoni esimehele **vähemalt 3 päeva enne eksamit**. Kohustuslik on tsüklite kasutamine ülesandes!

1. **PRAKTILINE TÖÖ** sooritatakse CNC tööpingil. Taotleja peab järgima ohutu töötamise nõudeid.

Kõikidel taotlejatel on töötlemiseks samasugused detailid.

Tööde hindamise järjekorra otsustab hindamiskomisjon kohapeal.

**Töö CNC pingil (30 min)**

Detaili töötlemiseks on kool sisestanud olemasolevasse pinki programmi ja teinud eelseadistused.

Taotleja:

1. leiab seadme mälust õige programmi, kontrollib tööriistade vastavust programmile ja tööriistade seadistused;
2. määrab ning rakendab töötlemiseks vajaliku OFFSETi;
3. paigaldab tööriistahoidikusse hindamiskomisjoni määratud enamtöötava instrumendi;
4. teeb tööriista parameetrita määratlemise: mõõdab ja sisestab saadud tulemuse OFFSET tabelisse, seadistab detaili nullpunkti;
5. võimalusel kontrollib programmi õigsust simulatsiooni teel, esitab tulemuse hindamiskomisjonile;
6. teostab detaili töötlemise ja kannab saadud detaili mõõdud mõõteprotokolli.
7. Treitaval detailil peaks olema vähemalt 2 astet, vastavalt IT10 ja IT12, soon, keere, raadiusega üleminek, koonus, ava ja töötlus peaks lõppema detaili mahalõikamisega.
8. Freesitaval detailil peaks olema pealispinna töötlemine, väliskontuur, avatud tasku (sisekontuur), vähemalt üks ava keermega. Vähemalt kaks mõõdet IT12, ülejäänud IT14.
9. **VESTLUS HINDAMISKOMISJONIGA, min 2 liiget (5-10 min):** taotleja näitab õigeid arusaamu detailide töötlemisest: selgitab kõrvakallete esinemise põhjused ja toob välja meetmed kõrvalekallete kõrvaldamiseks (seadistuse/programmi muutmine jm). **Küsimustik kohustuslik kõikidele!**

**KOOLI ETTEVALMISTUS**

Toorikute materjali valib kool vastavalt oma võimalustele. Materjaliks kas teras või alumiiniumi sulam. Treitava detaili läbimõõt mitte vähem kui 30mm, freesitava detaili mõõtmed mitte väiksemad kui 60x60x30mm.

Kool tagab praktiliseks tööks taotlejate eristuse, nt numbrite süsteemi.

Enne eksamit kool:

1. Koostab detaili **tööjoonise** CNC tööpingile
2. Koostab **juhtprogrammi** pingis detaili töötlemiseks ja **saadab selle enne eksamit hindamiskomisjoni esimehele**
3. Seadistab pingi detaili töötlemiseks
4. Määrab lõikeinstrumentide loetelu ja paigutuse vastavalt kasutatavale pingile
5. Koostab mõõteprotokolli vormi vastavalt tööjoonisel olevatele mõõtmetele igale taotlejale

**HINDAMISKOMISJONI ETTEVALMISTUS**

Hindamiskomisjoni esimees valib kooli pingi programmist lõigu (protsessi/tsükli algus, keskpaik, tööriistavahetus) ja kannab selle A4-le, millest saab eksamil programmeerimise ülesanne.

**Инструкция по сдаче экзамена**

Структура и требования к экзамену:

1. **ТЕСТ** (60 min), допускается использование таблиц допусков в электронном и бумажном виде. Тест включает **задание по программированию (15-20 мин).** Экзаменант сам не пишет программу. Он должен быть в состоянии прочитать существующую программу и объяснить, что написано в программе. Программа написана на бумаге, и экзаменант должен ответить на вопросы в письменном виде.

* Школа отправляет задание по программированию председателю оценочной комиссии **не менее чем за 3 дня до экзамена**. В задании обязательно использовать циклы!

1. **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА** выполняется на станке с ЧПУ. Экзаменант должен соблюдать требования по безопасной эксплуатации.

Все экзаменанты имеют одинаковые данные для обработки.

Порядок оценки работ определяется оценочной комиссией на месте.

**Рабочая часть на станке с ЧПУ: (30min)**

Программа уже на станке и сделаны предварительные настройки для обработки детали.

Экзаменант:

1. находит нужную программу в памяти станка, проверяет соответствие инструментов программе, проверяет настройки инструмента;
2. определяет и применяет, необходимые для обработки OFFSET;
3. выполняет установку хотя бы одного инструмента, участвующего в обработке детали, в держателе инструмента;
4. выполняет определение параметров инструмента. (измерить и ввести результат в таблицу OFFSET). Устанавливает нулевую точку детали;
5. по возможности проверяет правильность программы с помощью симуляции и демонстрирует это оценочной комиссии;
6. производит обработку детали и заносит размеры полученной детали в протокол измерений.
7. Обрабатываемая деталь должна иметь как минимум 2 ступеньки, соответственно по IT10 и IT12, канавка, резьба, радиусный переход, конус, отверстие и обработка должна заканчиваться отрезанием детали.
8. Фрезерная деталь должна иметь обработку поверхности, внешний контур, карман (внутренний контур), хотя бы одно отверстие с резьбой. Минимум два размера по IT12, остальные по IT14.

3. **БЕСЕДА С ОЦЕНОЧНОЙ КОМИССИЕЙ**, мин 2 члена (5-10 мин): экзаменант показывает правильное понимание обработки деталей: объясняет причины возникновения слуховых отклонений и намечает мероприятия по устранению отклонений (постановка/изменение программы, и т. д.). **Анкета обязательна для всех!**

**ПОДГОТОВКА ШКОЛЫ**

Школа выбирает материал заготовок в соответствии со своими возможностями. Материал из стали или алюминиевого сплава. Диаметр заготовки не менее 30 мм, размеры заготовки не менее 60х60х30 мм.

В связи с различным оборудованием и системами управления, школа подготавливает:

1. рабочий чертеж детали на станке с ЧПУ
2. составляет управляющую программу для обработки деталей на станке и отправляет ее председателю оценочной комиссии до экзамена
3. настраивает станок для обработки детали
4. список и расположение режущих инструментов в соответствии с используемым станком, для каждого экзаменанта
5. протокол измерения в соответствии с размерами в рабочем чертеже для каждого экзаменанта

**ПОДГОТОВКА ОЦЕНОЧНОЙ КОМИССИИ**

Председатель оценочной комиссии выбирает раздел из программы школьной скамьи (начало процесса/цикла, середина, смена инструмента) и переносит его в А4, который становится заданием по программированию на экзамене.