**Примерное комплексное задание II уровня**

**Подгруппа 1 – специальности 15.02.04 Специальные машины и устройства, 15.02.08 Технология машиностроения**

Производственная ситуация

Предприятие занимается производством деталей методами механической обработки на станках с ЧПУ по техническим заданиям и чертежам заказчиков. Для решения постав­ленных заказчиками задач предприятие закупает инструмент и оснастку у поставщиков, являющихся лидерами в этой области.

Постоянный заказчик предоставил чертеж детали «Корпус», в который специалистам предприятия необходимо внести  изменения и изготовить партию деталей.

Детали изготавливаются на фрезерном станке с ЧПУ. Для этого необходимо разработать управляющую программу для «Фрезерной операции с ЧПУ».

На предприятии действует система менеджмента и качества, включающая в себя технический контроль качества выпускаемой продукции.

**Комплексное задание II уровня**

**1. Инвариантная часть профессионального комплексного задания**

Общая часть задания направлена на демонстрацию умений и практического опыта профессиональной деятельности, характерных для всех специальностей УГС МАШИНОСТРОЕНИЕ:

- использовать прикладные компьютерные программы;

- использовать, разрабатывать, оформлять техническую документацию;

- определять технологию, методы и способы выполнения работы;

- выбирать технологическое оборудование, материалы, инструменты для выполнения работы;

- использовать нормативную и справочную литературу, применять документацию систем качества.

Максимальная оценка за выполнение задания общей части Комплексного задания II уровня - 35 баллов.

При составлении задания учитывается специфика выполнения работ по заданным параметрам с контролем соответствия результата существующим требованиям.

Содержание заданий соответствует требованиям ФГОС СПО, учитывает основные положения профессиональных стандартов и требования работодателей к уровню подготовки специалистов среднего звена.

Таблица 1

Актуализация задания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ** | |
|  | 15.02.04 Специальные машины и устройства, Приказ N 346 от 18 апреля 2014 г. | 15.02.08 Технология машиностроения, Приказ N 350 от 18 апреля 2014 г. |
|  | ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.  ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективноговыполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.  ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности | |
|  | ПК 1.1. Участвовать в разработке конструкторской документации, ее оформлении и внесении изменений на всех стадиях технической подготовки производства.  ПК 3.1. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов производства систем вооружения.  ПК 3.4. Назначать и рассчитывать оптимальные режимы резания и нормы времени для технологических процессов производства систем вооружения. | ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.  ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.  ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов  обработки деталей. |
|  | ОП 01 Инженерная графика,  ОП.03. Технические измерения и стандартизация  ОП.04. Основы материаловедения и технологии обработки материалов на металлорежущих станках  ОП.10 Общая технология машиностроения,  ПМ 03 Разработка и внедрение технологических процессов производства систем вооружения, ПМ 05 Освоение и использование программного обеспечения отрасли | ОП 01 Инженерная графика,  ОП.02. Компьютерная графика  ОП.04. Материаловедение  ОП.05. Метрология, стандартизация и  сертификация  ОП.06. Процессы формообразования и  инструменты  ОП 08 Технология машиностроения,  ОП.09. Технологическая оснастка  ПМ 01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин, ПМ 03 Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля |

Время, отводимое на выполнение задания – 2 ч 30 мин (астрономических)

Максимальное количество баллов – 35 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 4 Разработать 3D модель детали «Корпус», оформить технологическую документацию**

ЗАДАЧА № 4.1

На чертеже представлена деталь «Корпус». Внесите изменения в чертеж детали\*. На основе измененного чертежа создайте 3D модель детали.

*\* Варианты: диаметр отверстия, размер резьбы или линейный размер.*

*Условия выполнения задания:*

1) для выполнения задачи участнику Олимпиады предоставляется чертеж детали*;*

2) задание выполняется в лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, оснащенной компьютерами на базе AMD X4;

3) работа выполняется в программе КОМПАС-3D v18(либо иной, в которой работает участник);

4) 3D-модель должна быть выполнена в масштабе 1:1;

5) время, отводимое на выполнение задачи – 60 минут.

6) максимальное количество баллов – 10 баллов.

7) результат сохраните в папке Участника Олимпиады №\_\_ в формате \*.m3d (либо ином, в котором работает участник) , и \*.pdf в ПРИЛОЖЕНИЕ \_\_\_ к Отчету о выполнении профессионального комплексного задания Олимпиады.

ЗАДАЧА № 4.2.

Разработайте отсутствующую в технологическом процессе изготовления детали операцию и заполните операционную карту, карту эскиза.

*Условия выполнения задания:*

1) для выполнения задачи участник Олимпиады использует чертеж и 3D модель детали, разработанные в ЗАДАЧЕ № 4.1.;

2) для выполнения задачи участнику Олимпиады предоставляется технологический процесс изготовления детали *(Приложение 5 Бланки операционной карты, карты эскиза)*;

3) задание выполняется в лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ., оснащенной компьютерами на базе AMD X4;

4) работа выполняется в программе САПР ТП Вертикаль (либо иной, в которой работает участник);

5) время, отводимое на выполнение задачи – 1 ч 30 минут.

6) максимальное количество баллов – 25 баллов.

7) результат сохраните в папке Участника Олимпиады №\_\_ в формате \*.vtp (либо ином, в котором работает участник), \*.xlxs и \*.pdf , ПРИЛОЖЕНИЕ \_\_\_ к Отчету о выполнении профессионального комплексного задания Олимпиады.

**2. Вариативная часть профессионального комплексного задания**

Вариативная часть задания направлена на демонстрацию умений и практического опыта профессиональной деятельности, характерных для специальностей 15.02.04 Специальные машины и устройства, 15.02.08 Технология машиностроения:

использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей;

разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей;

использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей;

участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей;

проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

Максимальная оценка за выполнение задания общей части Комплексного задания II уровня - 35 баллов.

При составлении задания учитывается специфика выполнения работ по заданным параметрам с контролем соответствия результата существующим требованиям.

Содержание заданий соответствует требованиям ФГОС СПО, учитывает основные положения профессиональных стандартов и требования работодателей к уровню подготовки специалистов среднего звена.

Таблица 2

Актуализация задания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Характеристики ФГОС СПО** | **Характеристики профессионального стандарта (при наличии)** |
| 1 | 15.02.04 Специальные машины и устройства, Приказ N 346 от 18 апреля 2014 г.  15.02.08 Технология машиностроения, Приказ N 350 от 18 апреля 2014 г. | Профессиональный стандарт Оператор-наладчик обрабатывающих центров с числовым программным управлением  Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 августа 2014 г. N 530н |
|  | **15.02.04 Специальные машины и устройства:**  1.Разработка и внедрение технологических процессов производства систем вооружения.  2. Освоение и использование программного обеспечения отрасли  **15.02.08 Технология машиностроения:**  1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.  2. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и  осуществление технического контроля. | Уровень квалификации 2 |
|  | **15.02.04 Специальные машины и устройства:**  ПК 3.1. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов производства систем вооружения  ПК 3.5. Оформлять комплект технологической документации на технологические процессы производства систем вооружения.  ПК 5.1. Освоение программного обеспечения отрасли (по направлениям подготовки);  ПК 5.2. Практическое использование программного обеспечения отрасли  **15.02.08 Технология машиностроения:**  ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.  ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.  ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.  ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической  документации.  ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей. | Наладка и подналадка обрабатывающих центров с программным управлением для обработки простых и средней сложности деталей;  Обработка простых и сложных деталей |
|  | **15.02.04 Специальные машины и устройства**  ПМ 03 Разработка и внедрение технологических процессов производства систем вооружения,  ПМ 05 Освоение и использование программного обеспечения отрасли.  **15.02.08 Технология машиностроения**  ПМ 01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин,  ПМ 03 Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля | |

Время, отводимое на выполнение задания – 2 часа 45 минут (астрономических)

Максимальное количество баллов – 35 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 5 Разработать управляющую программу для станка с ЧПУ, по разработанной УП обработать деталь и провести контроль качества детали.**

Время, отводимое на выполнение задания – 2часа 45 мин. (астрономических)

Максимальное количество баллов – 35 баллов.

ЗАДАЧА№ 5.1

На основе чертежа, разработанного в ЗАДАЧЕ 4.1, необходимо составить управляющую программу для «Фрезерной операции с ЧПУ».

*Условия выполнения задания:*

1) для выполнения задачи участник Олимпиады использует 3D модель детали, разработанную в ЗАДАЧЕ №4.1, информацию о технических характеристиках станка (*Приложение 20 Технические характеристики станка)*;

2) задание выполняется в лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, оснащенной компьютерами на базе AMD X4 ;

3) задача выполняется в рабочем пространстве системы Компас – 3D v18 с использованием элементов ее интерфейса. «Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка», либо в иной программе;

4) необходимо провести конвертацию управляющей программы в коды конкретной системы ЧПУ с помощью постпроцессора FANUC (либо ином, в котором работает участник);

5) необходимо провести процесс визуализации фрезерной обработки в окне системы Компас – 3D v18 с имитацией удаления материала и контролем процесса обработки;

6) время, отводимое на выполнение задачи – 60 минут.

7) максимальное количество баллов – 16 баллов.

8) разработанную программу сохраните в формате \*.txt в папке Участника Олимпиады №\_\_ , визуализацию - в формате \*.аvi и т.п. , ПРИЛОЖЕНИЕ \_\_\_ к Отчету о выполнении профессионального комплексного задания Олимпиады.

ЗАДАЧА№ 5.2\*

Обработайте деталь на фрезерном станке с ЧПУ.

*Условия выполнения задания:*

1) для выполнения задачи участник Олимпиады использует чертеж детали комплект технологической документации, доработанный в задаче 4.2;

2) задача выполняется на фрезерном станке с ЧПУ **TOPPER TMV 720 A (LitzCV-600).** Стойка FANUC Series 0i. Постпроцессор FANUC Series 0i (участок станков с ЧПУ учебно-производственного центра «Металлист» ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.);

3) наладка станка производится мастером до начала обработки детали участником Олимпиады;

4) для выполнения задачи участнику Олимпиады предоставляются заготовка, режущий инструмент, мерительный инструмент;

5) время, отводимое на выполнение задачи – 60 минут.

6) максимальное количество баллов – 11 баллов.

7) за нарушение техники безопасности при работе на станке с ЧПУ участник удаляется с площадки

ЗАДАЧА №5.3\*

Провести контроль качества изготовленной детали на соответствие требованиям технологической документации, заполнить карту контроля.

*Условия выполнения задания*

1) для выполнения задачи участнику Олимпиады предоставляется мерительный инструмент

2) задание выполняется на участке станков с ЧПУ учебно-производственного центра «Металлист» ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.,

3) для выполнения задачи участнику Олимпиады предоставляется бланк карты контроля (*Приложение 21 Бланк карты контроля*) и чертеж детали;

4) участник заполняет карту контроля в соответствии с требованиями ЕСТД;

5) время, отводимое на выполнение задачи – 45 минут.

6) максимальное количество баллов – 8 баллов.

\* К выполнению ЗАДАЧИ № 5.2 допускаются участники, правильно выполнившие ЗАДАЧУ №5.1.

**Структура оценки задания**

Таблица 3

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ЗАДАНИЕ № 4Разработать 3D модель детали «Корпус», оформить технологическую документацию**  **Максимальный балл – 35 баллов** |
|  | ЗАДАЧА № 4.1 ЗАДАЧА № 4.1 Внесите изменения в чертеж детали\*. *\*Диаметр отверстия, размер резьбы или линейный размер.*  На основе измененного чертежа создайте 3D модель детали.  **Максимальный балл – 10 баллов** |
|  | **Критерии оценки:** |
| 1 | В приложении обозначение *\*диаметр отверстия, размер резьбы или линейный размер* соответствует требованием ЕСКД |
| 2 | 3d модель выполнена в масштабе 1:1 |
| 3 | Верно выполнены отдельные элементы чертежа: линейные, диаметральные, фаски, радиусы, отверстия |
| 4 | Рациональное построение модели (построение модели с минимальным количеством контуров) |
|  | **ЗАДАЧА № 4.2Разработайте отсутствующую в технологическом процессе изготовления детали «Корпус» операцию и заполните операционную карту, карту эскиза.**  ***Максимальный балл – 25 баллов*** |
|  | *Операционная карта*  *Максимальный балл – 19баллов* |
| 1 | В операционной карте заполнены все необходимые графы (кроме граф норм времени и режимов резания): разработчик, наименование детали, номер операции, наименование операции, материал, масса детали, профиль и размеры, обозначение программы, оборудование, СОЖ |
|  | В операционной карте указаны все необходимые виды переходов:  - установить заготовку;  - ввести управляющую программу;  - выставить координаты нулевой точки;  - технологические переходы;  - снять заготовку. |
|  | В тексте технологических переходов перечислены все обрабатываемые поверхности с указанием необходимых размеров |
|  | Выбор приспособления произведен в соответствии  с видом обработки, формой, габаритными размерами, техническими требованиями, предъявляемыми к детали, а также типа производства |
|  | Выбор материала, вида, конструкции, размеров режущего инструмента произведен в соответствии с видом обработки, размерами обрабатываемой поверхности, свойствами обрабатываемого материала, требуемой точностью обработки и величиной шероховатости поверхности |
|  | Выбранный мерительный инструмент дает возможность провести измерения с требуемой точностью |
|  | *Карта эскизов*  *Максимальный балл – 6 баллов* |
| 1 | На эскизе заготовка представлена в рабочем положении |
| 2 | На эскизе условными обозначениями указаны технологические базы |
| 3 | Карата эскизов соответствует требованиям ЕСТД |
| 4 | Обрабатываемые поверхности выделены утолщенной линией. |
| 5 | Указаны все необходимые размеры |
| 6 | Технические требования содержат пункты: неуказанные предельные отклонения; острые кромки притупить |
| 7 | Условным обозначениям показана шероховатость поверхностей |
| **ЗАДАНИЕ № 5Разработать управляющую программу для станка с ЧПУ, по разработанной УП обработать деталь и провести контроль качества детали.**  **Максимальный балл – 35 баллов** | |
|  | **ЗАДАЧА № 5.1 Составьте управляющую программу для «Фрезерной операции с ЧПУ».**  **Максимальный балл – 16 баллов** |
|  | **Критерии оценки:** |
| 1 | Правильно установлено приспособление на столе станка |
| 2 | Правильно выбраны параметры для закрепления детали |
| 3 | Правильно выбраны координаты «0» точки |
| 4 | Заготовка в приспособлении расположена симметрично относительно губок тисков |
| 5 | Высота заготовки над губками тисков позволяет вести обработку исключив столкновение инструмента |
| 6 | Стратегия обработки выполнена верно |
| 7 | Режущий инструмент и его параметры применены в соответствии с формами, размерами обрабатываемых поверхностей, с функциональным назначением и техническими возможностями оборудования (3 инструментов) |
| 8 | Конвертация УП программы в постпроцессор FANUC 0i |
| 9 | Полная визуализация обработки (3 направления оценки) |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ЗАДАЧА № 5.2 Обработайте деталь на фрезерном станке с ЧПУ**  **Максимальный балл – 11 баллов** |
|  | **Критерии оценки:** |
| 1 | Заготовка установлена в приспособление и закреплена в рабочее положение верно с первого предъявления |
| 2 | Деталь изготовлена в соответствии с технической документацией |
| 3 | Произведено снятие детали после обработки |
| 4 | Соблюдена техника безопасности при работе на станках с ЧПУ |
|  | **ЗАДАЧА № 5.3 Проведите контроль качества изготовленной детали на соответствие требованиям технологической документации, заполнить карту контроля**  **Максимальный балл – 8 баллов** |
|  | **Критерии оценки:** |
| 1 | Карта контроля оформлена в соответствии с ЕСТД |
| 2 | Проведен контроль всех подвергаемых контролю размеров |
| 3 | Средства измерения выбраны с необходимой допустимой погрешностью, требуемым диапазоном измерений, с учетом точности и конструктивных особенностей контролируемых поверхностей |
| 4 | Снятие показаний контролируемых параметров мерительным инструментом произведено верно |
| 5 | В карте контроля верно указан применяемый мерительный инструмент: краткое наименование, обозначение средств измерений в соответствии со стандартами |

**Используемое оборудование и программное обеспечение для выполнения задания:**

*Предоставляется организаторами олимпиады*

1. компьютеры на базе AMDX4
2. Система трёхмерного моделирования КОМПАС 3D v18;
3. программа САПР ТП Вертикаль
4. **станки фрезерные с ЧПУ TOPPER TMV 720 A (LitzCV-600).** СтойкаFANUCSeries 0i. Постпроцессор FANUC Series 0i
5. режущий и измерительный инструмент

**ВНИМАНИЕ! Участник должен иметь при себе спецодежду. Наличие на спецодежде символики образовательной организации не допускается.**