**1. Контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**1.1 Задания для оценивания результатов обучения в виде знаний**

**1.1.1 Вопросы для текущего контроля и самоподготовки студентов.**

*Для проведения текущего контроля по итогам освоения разделов дисциплины, в том числе и для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины используются вопросы для текущего контроля и самоподготовки студентов.*

*Текущий контроль проводится в виде устного опроса. Базовый уровень считается освоенным, если студент ответил на более 50% вопросов. Повышенный уровень (Уровень 2) считается освоенным, если студент ответил на более 70% вопросов. Повышенный уровень (Уровень 3) считается освоенным, если студент ответил на более 90% вопросов.*

*Баллы за устный ответ текущего контроля варьируются исходя из полноты и содержания ответа, подтверждающего усвоение теоретического материала, а также освоение компетенций по данной дисциплине (0-4 баллов за каждый рейтинговый блок).*

Тема 1.1

1. Что такое автоматизация производства?
2. Что такое механизация производства?
3. Каковы современные направления автоматизации производственных процессов в машиностроении?
4. Что такое полная и частичная автоматизация?
5. Что такое единичная и комплексная автоматизация? Какие существуют и чем определяются уровни автоматизации производства?

Тема 1.2

1. Какие этапы можно выделить в развитии автоматизированных производственных систем?
2. Какие производственные системы были созданы на этапе «жесткой автоматизации»?
3. Какие производственные системы были созданы на этапе «гибкой автоматизации»?
4. В чем сущность интегрированного производства?
5. Каковы технико-экономические преимущества автоматизации производства?
6. Каковы социальные последствия автоматизации?

Тема 2.1

1. По каким основным признакам разделяются системы автоматического управления технологическим оборудованием?
2. Как делятся системы автоматического управления по наличию обратной связи?
3. Что такое адаптивные системы управления?
4. Как разделяются системы управления по характеру сигнала управления и месту его формирования?
5. Как разделяются системы автоматического управления по аппаратной реализации и виду программоносителя?
6. Как разделяются системы программного управления?

Тема 2.2

1. Что такое аналоговые системы управления?
2. В чем принцип работы системы управления с упорами?
3. В чем принцип работы системы управления с кулачковым распределительным валом?
4. В чем принцип работы системы управления с копиром?
5. Как работает гидрокопировальная система управления?
6. Какое оборудование оснащают аналоговыми системами управления?

Тема 2.3

1. В чем принцип работы системы циклового программного управления?
2. В чем принцип работы системы числового программного управления?
3. Как разделяются системы ЧПУ по степени совершенства и технологическим возможностям?
4. Что такое позиционные системы ЧПУ?
5. Что такое контурные системы ЧПУ?
6. Какое оборудование оснащают системами программного управления?

Тема 3.1

1. Назовите основные группы размерных связей технологической системы, обеспечивающие автоматическую сборку СЕ.
2. Приведите последовательность размерного анализа технологической системы при автоматизации сборочной операции.
3. Назовите основные конструкторско-технологические мероприятия, обеспечивающие возможность автоматизации сборочной операции (на примере соединения валика и втулки)
4. Приведите схему автоматической сборочной позиции при достижении точности СЕ методом полной взаимозаменяемости.
5. Приведите схему автоматической сборочной позиции при достижении точности СЕ методом неполной взаимозаменяемости.
6. Приведите схему автоматической сборочной позиции при достижении точности методом групповой взаимозаменяемости.
7. Приведите схему автоматической сборочной позиции при достижении точности СЕ методом регулировки.
8. Приведите схему автоматической сборочной позиции при достижении точности методом пригонки.

Тема 3.2

1. Каковы основные требования к конструкции сборочных единиц собираемых в автоматизированном производстве?
2. Каковы требования к деталям входящим в сборочные единицы собираемые в автоматизированном производстве?
3. Что такое блочно-модульный принцип конструкции изделий?
4. Что такое стандартизация и унификация конструкций изделий?
5. Каковы требования к соединениям деталей в СЕ при автоматической сборке?
6. Каковы требования к методам сборки и достижения точности в автоматизированном производстве?

Тема 3.3

1. Назовите основные способы и средства ориентирования деталей при автоматической сборке.
2. Назовите основные способы и средства транспортирования и подачи деталей на автоматические сборочные позиции.
3. Приведите классификацию сборочных станков.
4. Что такое одно- и многопозиционные сборочные автоматы и полуавтоматы?
5. Каковы принципы работы сборочных автоматов непрерывного и периодического действия?
6. В чем принцип работы гибкой производственной сборочной системы?
7. В чем принцип работы адаптивной сборочной производственной системы?

Тема 4.1

1. Назовите основные группы размерных связей технологической системы при автоматизированной механической обработке деталей на металлорежущих станках.
2. Какова структура установочных размерных связей и как они влияют на обеспечение автоматической установки деталей в приспособлении (на примере установки валика в трехкулачковый патрон)?
3. Какова структура операционных размерных связей при автоматическом обеспечении точности операционного размера методом копирования (мерным инструментом)?
4. Какова структура операционных размерных связей при автоматическом обеспечении точности операционного размера формообразующим движением инструмента?
5. Какова структура операционных размерных связей при автоматическом обеспечении точности операционного размера от технологической базы?
6. Какова структура операционных размерных связей при автоматическом обеспечении точности операционного размера от измерительной базы?
7. Какова структура операционных размерных связей при автоматическом обеспечении точности операционного размера между двумя поверхностями получаемыми от одной технологической базы в одном установе?
8. Какова структура операционных размерных связей при автоматическом обеспечении точности операционного размера между обрабатываемой и необрабатываемой поверхностями?

Тема 4.2

1. Каковы основные требования к конструкции деталей изготавливаемых в автоматизированном производстве?
2. Приведите пример унификации технологических баз деталей.
3. Приведите пример унификации транспортных баз деталей.
4. Приведите пример унификации манипуляционных баз деталей.
5. Каковы требования к заготовкам, обеспечивающие автоматическую их ориентацию в бункерных загрузочных устройствах?
6. Каковы требования к материалу и форме заготовок обрабатываемых в автоматизированном производстве?

Тема 4.3

1. Дайте определение: что такое автоматическая линия?
2. Приведите классификацию автоматических линий.
3. Какие типы конвейеров являются транспортными средствами автоматических линий и принцип их работы?
4. Что входит в понятие средств технологического оснащения автоматической линии?
5. Как осуществляется контроль размеров обрабатываемых деталей на автоматических линиях?
6. Как осуществляется удаление стружки на автоматических линиях?
7. Какие загрузочно-разгрузочные устройства деталей применяют на автоматических линиях и принципы их работы?
8. Что такое роторные автоматические линии и принцип их работы?

Тема 4.4

1. Дайте определение: что такое гибкая производственная система?
2. Приведите виды гибкости производственных систем.
3. Приведите организационные формы ГПС.
4. Какие подсистемы входят в состав ГПС?
5. Что такое гибкий производственный модуль и что входит в его состав?
6. Что входит в состав автоматизированной транспортно-складской системы ГПС?
7. Что входит в состав автоматизированной системы инструментообеспечения ГПС?
8. Что входит в состав системы контроля качества ГПС?
9. Что входит в состав системы организационно-технического обслуживания ГПС?
10. Что входит в состав автоматизированной системы управления и технологической подготовки производства ГПС?

**2.1.2 Тестовые задания**

*В состав промежуточной аттестации входит выполнение тестового задания.*

*Баллы за выполнение тестового задания выставляются из расчета 2 балла за каждый правильный ответ на вопрос. В тестовом задании 10 вопросов (максимум 20 баллов).*

*Тест №1 (демовариант)*

1. В чем отличие понятий: «автоматизация производственного процесса» и «механизация производственного процесса»:
2. В использовании энергии неживой природы для производственных целей;
3. В степени участия человека в управлении производственным процессом;
4. В уровне снижения производственных затрат;
5. В дифференциации производственного процесса.
6. К какому типу систем управления относится система ЧПУ:
   1. Децентрализованным;
   2. Непрерывным;
   3. Цикловым;
   4. Дискретным.

3. Какой параметр повышается при наличии в системе управления обратной связи:

* 1. Быстродействие системы;
  2. Объем хранимой информации;
  3. Точность позиционирования рабочих органов;
  4. Универсальность сопряжения с объектом управления.

4. Как выполняются команды кадра управляющей программы:

1. Последовательно в порядке записи;
2. В соответствии с иерархией команд.
3. В соответствии с алгоритмом системы;
4. Одновременно.

5. Как направлена ось X для станков с ЧПУ токарной группы:

* 1. По оси центров о передней бабки к задней;
  2. По оси центров от задней бабки к передней;
  3. Перпендикулярно оси центров от оператора к станку;
  4. Перпендикулярно оси центров от станка к оператору;

6. Контрольно-сортировочное устройство размеров соединяемых деталей включают в состав сборочной позиции при автоматической сборке методом:

1. Полной взаимозаменяемости.
2. Неполной взаимозаменяемости.
3. Групповой взаимозаменяемости.
4. Регулировки

7. Какая конструктивная форма деталей является наименее пригодна для автоматической сборки:

* 1. Абсолютно симметричная
  2. Абсолютно несимметричная
  3. Незначительно ассиметричная.
  4. Сферическая.

8. Какой размер детали при ее автоматической обработке на станке является наименее точным:

1. Полученный от технологической базы
2. Полученный от измерительной базы
3. Между поверхностями полученными от разных технологических баз
4. Между поверхностями полученными от одной технологической базы

9. Где осуществляется активный контроль:

* 1. На технологическом оборудовании;
  2. На контрольных роботах;
  3. На координатно-измерительных машинах;
  4. На контрольно-поверочных пунктах.

10. Как соотносятся такт выпуска и оперативное время на автоматической линии параллельного действия:

* 1. оперативное время равно такту выпуска;
  2. оперативное время кратно такту выпуска;
  3. такт выпуска кратно оперативному времени;
  4. оперативное время и такт выпуска не связаны между собой.

**2.1.3 Вопросы к промежуточной аттестации (зачет с оценкой)**

*В состав промежуточной аттестации входит устный ответ на 2 вопроса из списка вопросов к промежуточной аттестации.*

*Баллы за устный ответ варьируются исходя из полноты и содержания ответа, подтверждающего усвоение теоретического и практического материала, а также освоение компетенций по данной дисциплине (0-30 баллов).*

1. Общие понятия и определения автоматизации и механизации производства.
2. Эволюция автоматизированного производства.
3. Классификация систем автоматического управления технологическим оборудованием.
4. Системы управления с кулачковыми распределительными валами.
5. Системы управления с упорами.
6. Системы управления с копирами.
7. Системы циклового программного управления.
8. Системы числового программного управления.
9. Классификация систем ЧПУ.
10. Система ЧПУ типа CNC. Общая характеристика.
11. Структурная схема системы ЧПУ типа CNC.
12. Структурная схема системы ЧПУ типа DNC.
13. Автоматизированный производственный процесс и его составляющие.
14. Понятие размерных связей технологической системы производственного процесса автоматизированной сборки.
15. Последовательность размерного анализа при автоматической сборке.
16. Анализ условий автоматизации сборочных операций (на примере соединения валика с втулкой).
17. Классификация размерных связей технологической системы при автоматизированном изготовлении деталей.
18. Обеспечение требуемой точности при автоматической установке заготовок на станок.
19. Анализ обеспечения требуемой точности установки при механической обработке деталей на автоматизированном оборудовании. (на примере установки валика в 3х кулачковый патрон)
20. .Способы обеспечения точности операционных размеров деталей.
21. Требования технологичности конструкции изделий (СЕ и деталей) изготавливаемых в автоматизированном производстве.
22. Классификация автоматических линий.
23. Понятие автоматической линии. Транспортная система автоматических линий.
24. Устройства контроля размеров на автоматических линиях.
25. Средства технологического оснащения автоматических линий.
26. Гибкие производственные системы (ГПС) механической обработки деталей. Понятие гибкости. Состав ГПС.
27. Уровни автоматизации ГПС и ее организационные формы.
28. Система технологического оборудования ГПС. Понятие гибкого автоматического модуля (ГПМ) и его состав.
29. Система вспомогательного оборудования ГПС.
30. Автоматизированная складская система ГПС.
31. Классификация автоматических складов гибкого автоматизированного производства.
32. Автоматизированная транспортная система ГПС.
33. Автоматизированная система инструментообеспечения ГПС.
34. Автоматизированная система контроля качества изделий ГПС.
35. Автоматизированная система организационно-технического обслуживания ГПС.
36. Автоматизированная система управления ГПС и технологической подготовки производства.
37. Основные структуры ГПС и их компоновки.
38. Способы и средства автоматизации транспортирования, подачи и ориентирования деталей при сборке.
39. Классификация сборочных автоматов и полуавтоматов.
40. Средства технологического оснащения автоматизированного сборочного производства.
41. Загрузочные устройства автоматических линий.
42. Роторные автоматические линии.

**1.2 Задания для оценивания результатов в виде владений и умений**

**1.2.1 Комплекты заданий к практическим занятиям**

Для оценивания результатов в виде владений и умений используются комплекты заданий к практическим занятиям и контрольные вопросы к практическим занятиям.

Индивидуальное практическое задание выдается каждому студенту согласно тематике практического занятия. Практические задания выполняются на практических занятиях студентами самостоятельно под руководством преподавателя. После выполнения каждого практического задания предусматриваются ответы на контрольные вопросы, приведенные в методических указаниях к практическим занятиям. Пример задания на практические работы приведен в приложении 1.

Базовый уровень считается освоенным, если студент выполнил практические задания и ответил на более 50% вопросов. Повышенный уровень (Уровень 2) считается освоенным, если студент выполнил практические задания и ответил на более 70% вопросов. Повышенный уровень (Уровень 3) считается освоенным, если студент выполнил практические задания и ответил на более 90% вопросов.

Баллы за выполнение практических заданий, ответов на контрольные вопросы к ним, усвоение практического материала, а также освоение компетенций по данной дисциплине (0-16 баллов за каждый рейтинговый блок).

**1.2.2 Комплект заданий для контрольной работы (для заочной формы обучения)**

Согласно учебному плану для заочной формы обучения предусмотрена одна контрольная работа .

Содержание контрольной работы

1. Получить у преподавателя задание. Задание должно содержать чертеж детали типа тела вращения, обрабатываемой на станке с ЧПУ с указанием технических требований и норм точности.

2. Определить комплект инструментов, необходимый для токарной обработки выбранной детали.

3. Выбрать станок с ЧПУ, у которого емкость инструментальной наладки (число позиций резцедержателя) позволяет разместить выбранный комплект инструментов.

4. Составить технологический процесс обработки детали на станке с ЧПУ (придерживаясь принципа максимально возможной концентрации переходов).

5. Исходя из габаритов детали, размеров резцедержателя и выбранных вылетов инструментов, вычертить схему наладки станка с проставлением численных значений наладочных размеров.

6. Вычертить эскизы переходов обработки детали с траекториями перемещения инструментов.

7. Обосновать выбор способа автоматической загрузки станка. Выбрать модель промышленного робота.

8. Обосновать состав гибкого производственного модуля для токарной обработки деталей данного типа. Вычертить планировку ГПМ.

9. Описать работу систем обеспечения функционирования ГПС-транспортно-складскую, стружкоудаления, управления и т.д.

ПРИМЕЧАНИЕ: Эскизы и чертежи выполняются в произвольном масштабе на чертежной, писчей или миллиметровой бумаге. Обрабатываемые поверхности выделяются цветными линиями.

Для выполнения контрольной работы используются методические указания к контрольной работе заочников, приведенные в РПД для заочной формы обучения.

Задание для контрольной работы (для студентов заочной формы обучения) содержит чертеж детали типа тела вращения, обрабатываемой на станке с ЧПУ с указанием технических требований и норм точности.

Задание выдается согласно списочному составу студентов и является индивидуальным. Пример задания на контрольную работу приведен в приложении 2.

Базовый уровень считается освоенным, если студент в контрольной работе определил комплект инструментов, необходимый для токарной обработки выбранной детали, выбрал станок с ЧПУ, составил технологический процесс обработки детали на станке с ЧПУ, обосновал выбор способа автоматической загрузки станка, выбрал модель промышленного робота.

Повышенный уровень (Уровень 2) считается освоенным, если студент в контрольной работе определил комплект инструментов, необходимый для токарной обработки выбранной детали, выбрал станок с ЧПУ, составил технологический процесс обработки детали на станке с ЧПУ, обосновал выбор способа автоматической загрузки станка, выбрал модель промышленного робота, обосновал состав гибкого производственного модуля для токарной обработки деталей данного типа, вычертил планировку ГПМ.

Повышенный уровень (Уровень 3) считается освоенным, если студент в контрольной работе определил комплект инструментов, необходимый для токарной обработки выбранной детали, выбрал станок с ЧПУ, составил технологический процесс обработки детали на станке с ЧПУ, развернуто обосновал выбор способа автоматической загрузки станка, выбрал модель промышленного робота, развернуто обосновал состав гибкого производственного модуля для токарной обработки деталей данного типа, вычертил планировку ГПМ, подробно описал работу систем обеспечения функционирования ГПС-транспортно-складскую, стружкоудаления, управления и т.д.

**1.3 Типовые материалы для промежуточной аттестации**

В состав промежуточной аттестации входит: выполнение тестового задания (п. 1.1.2) и устный ответ на 2 вопроса из списка вопросов к промежуточной аттестации (п.1.1.3).

Критерии оценивания приводятся в п.1.1.2 и 1.1.3. Сумма баллов формирует оценку, полученную студентом на промежуточной аттестации

Приложение 1

Примеры заданий для практических занятий по дисциплине «ТОАП»

Практическое занятие «Разработка управляющей программы механической обработки деталей типа "тело вращения" на токарных станках с ЧПУ с помощью ЭВМ»

Цель занятия: освоить умение и навыки проектирования технологических процессов, производственных систем, средств оснащения, систем организации и управления автоматизированного производства.

Задачи занятия:

1. Научиться применять способы реализации основных технологических процессов для станков с ЧПУ

2. Овладеть навыками и умениями постановки цели и решения проектов в области автоматизации производства с учетом нормативов и ГОСТов на режущий и вспомогательный инструмент, стандартов кода ISO 7-bit.

3. Научиться применять знания при разработке автоматизированных технологических процессов и средств их технологического оснащения, с использованием информационных технологий и вычислительной техники.

4. Овладеть навыками и умениями по выбору и эффективному использованию инструментов, технологической оснастки, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов.

Порядок выполнения:

Для детали «Вал» *(чертеж прилагается):*

1. Определить комплект инструментов необходимый для токарной обработки детали согласно ГОСТ.

2. Составить технологический процесс механической обработки детали на станке с ЧПУ.

3. Вычертить эскизы переходов обработки детали с траекториями перемещения инструментов.

4. Написать кадры управляющей программы для станка с ЧПУ с системой управления 2Р22 в соответствии со стандартом кода ISO 7-bit.

5. Отладить управляющую программу на компьютере, используя соответствующее программное обеспечение.

6. Оформить протокол практического занятия.

Контрольные вопросы к практическому занятию

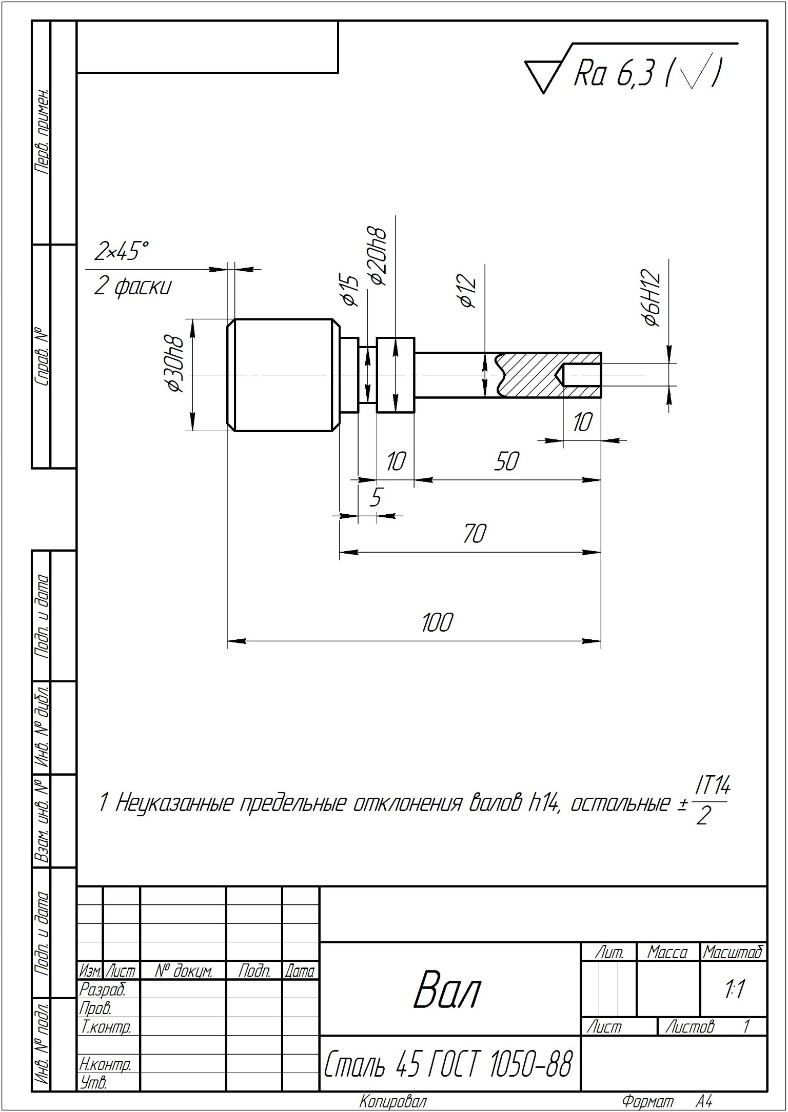
1. Как выбирается комплект инструментов для токарных станков с ЧПУ?

2. Где устанавливается «ноль» детали при токарной обработке на станке с ЧПУ?

3. Каковы правила разработки эскизов наладок обработки деталей на станках с ЧПУ?

4. Что такое формат управляющей программы? Какие адреса команд применяются в коде ISO 7-bit?

5. Какие стандартные циклы имеются в системе ЧПУ 2Р22?



Практическое занятие «Исследование затрат времени на обслуживание металлорежущих станков промышленным роботом, устанавливаемым на станок»

Цель занятия: овладеть умениями и навыками проектирования и рационального использования автоматизированных производственных систем – роботизированным технологическим комплексом (РТК).

Задачи занятия:

1. Научиться применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в автоматизированных машиностроительных производствах, способы реализации технологических процессов в РТК.

2. Овладеть навыками и умениями организации РТК, их технологического оснащения, размещения технологического оборудования, промышленных роботов, средств автоматизации контроля качества продукции.

3. Приобрести умения и навыки применения современных методов организации и управления автоматизированными технологическими комплексами, выполнять работы по освоению автоматических средств и систем технологического оснащения, управления и контроля.

Исходные данные:

состав РТК – станок с ЧПУ, промышленный робот, тактовый стол, контрольно-измерительное устройство,

время обработки детали на станке - 0,5 мин,

количество деталей в партии – 50 шт,

способ крепления детали при обработке – пневматический патрон,

описание технологической операции – подрезка торца, точение наружнего диаметра.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с устройством робота и назначением основных его частей: манипулятора, устройства управления, блока подготовки воздуха и его технической характеристикой.

2. Изучить команды управления роботом.

3. Составить перечень переходов, выполняемых роботом

4. Все переходы разбить на две части:

1) переходы, выполняемые роботом при работе в зоне ячеистой тары;

2) переходы, выполняемые роботом при работе в рабочей зоне станка.

5. По выданному преподавателем времени хронометражных переходов определить и записать в протокол полное время цикла работы робота.

6. Составить циклограмму работы РТК. На циклограмме необходимо выделить: такт выпуска детали (Тд), основное и вспомогательное время, машинное время (Тм), время простоя оборудования (Тпр).

7. Указать пути снижения трудоёмкости данной технологической операции.

8. Указать причины простоя оборудования и пути его сокращения.

Контрольные вопросы

1. Укажите назначение промышленного робота.

2. Укажите число степеней свободы робота и перечислите их.

3. Укажите массу перемещаемых роботом деталей.

4. Назовите группу станков, которую может обслуживать робот.

5. Укажите, где устанавливается робот в РТК.

6. Объясните, для каких целей составляется циклограмма работы РТК.

7. Укажите пути сокращения простоя оборудования в РТК.

8. Объясните, почему движение захвата робота не считается степенью свободы робота.

Приложение 2

Примеры задания для контрольной работы по дисциплине «ТОАП»

для заочной формы обучения

Для детали «Валик» (чертеж прилагается):

1. Определить комплект инструментов, необходимый для токарной обработки выбранной детали.

2. Выбрать станок с ЧПУ, у которого емкость инструментальной наладки (число позиций резцедержателя) позволяет разместить выбранный комплект инструментов.

3. Составить технологический процесс обработки детали на станке с ЧПУ (придерживаясь принципа максимально возможной концентрации переходов).

4. Исходя из габаритов детали, размеров резцедержателя и выбранных вылетов инструментов, вычертить схему наладки станка с проставлением численных значений наладочных размеров.

5. Вычертить эскизы переходов обработки детали с траекториями перемещения инструментов.

6. Обосновать выбор способа автоматической загрузки станка. Выбрать модель промышленного робота.

7. Обосновать состав гибкого производственного модуля для токарной обработки деталей данного типа. Вычертить планировку ГПМ.

8. Описать работу систем обеспечения функционирования ГПС-транспортно-складскую, стружкоудаления, управления и т.д.

ПРИМЕЧАНИЕ: Эскизы и чертежи выполняются в произвольном масштабе на чертежной, писчей или миллиметровой бумаге. Обрабатываемые поверхности выделяются цветными линиями.

Для выполнения контрольной работы используются методические указания к контрольной работе заочников, приведенные в РПД для заочной формы обучения.

