

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Степанов Павел Иванович  
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ  
Дата подписания: 27.02.2025 08:27:33  
Уникальный программный ключ:  
8c65c591e26b2d8e460927740cf752622aa3b295

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)

**НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

Кафедра технологии машиностроения

ОДОБРЕН  
Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ  
Протокол № 1 от 03.02.2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**текущей и промежуточной аттестации**  
**по учебной дисциплине**  
**«Автоматизация производственных процессов»**

|                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Направление подготовки            | 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств |
| Профиль подготовки                | Технология машиностроения                                                          |
| Квалификация (степень) выпускника | Бакалавр                                                                           |
| Форма обучения                    | Очная, очно-заочная                                                                |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Паспорт фонда оценочных средств .....                                    | 3  |
| 1.1. Область применения .....                                               | 3  |
| 1.2. Контролируемые компетенции .....                                       | 3  |
| 2. Программа оценивания контролируемых компетенций.....                     | 4  |
| 2.1. Оценочные средства результатов обучения.....                           | 4  |
| 2.2. Характеристика оценочных средств .....                                 | 5  |
| 3. Материалы, необходимые для оценки результатов обучения .....             | 6  |
| 3.1. Контрольные материалы для проверки знаний в форме экзамена .....       | 6  |
| 3.2. Контрольные материалы для проверки знаний в форме устного опроса ..... | 7  |
| 3.3. Контрольные материалы для проверки уровня остаточных знаний .....      | 14 |

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

### 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу учебной дисциплины «Автоматизация производственных процессов».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена и защиты курсового проекта, методические материалы, характеризующие показатели и критерии оценивания результатов обучения.

ФОС разработан на основе положений:

- основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;
- рабочей программы учебной дисциплины «Автоматизация производственных процессов».

### 1.2. Контролируемые компетенции

В соответствии с образовательной программой подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» в результате изучения дисциплины «Автоматизация производственных процессов» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями (поскольку компетенции формируются комплексом дисциплин, то в формулировках ИДК указана только та часть, которая имеет отношение непосредственно к данной дисциплине).

| Компетенции                                                                                                                                                                   | ИДК согласно компетентностной модели                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                          | З-УК-1. <b>Знать:</b> методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности                                                        |
|                                                                                                                                                                               | У-УК-1. <b>Уметь:</b> применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников                                               |
|                                                                                                                                                                               | В-УК-1. <b>Владеть:</b> методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач                                                |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений | З-УК-2. <b>Знать:</b> виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                               | У-УК-2. <b>Уметь:</b> проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов |
|                                                                                                                                                                               | В-УК-2. <b>Владеть:</b> методиками разработки цели и задач проекта;                                                                                                                                               |
| УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию са-                                                                                           | У-УК-6. <b>Уметь:</b> эффективно планировать и контролировать собственное время                                                                                                                                   |

| Компетенции                                                                                                                            | ИДК согласно компетентностной модели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| моразвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-1. Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин                                   | З-ПК-1. <b>Знать:</b> способы совершенствования технологий на основе эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                        | У-ПК-1. <b>Уметь:</b> применять технологическое оборудование, средства технологического оснащения и технологического сопровождения для изготовления деталей заданной формы и качества, средства диагностики и автоматизации                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                        | В-ПК-1. <b>Владеть:</b> навыками эффективного использования материалов, машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения, автоматизации и диагностики                                                                                                                                                      |
| ПК-7. Способен участвовать в приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств                | З-ПК-7. <b>Знать:</b> кинематическую структуру и компоновку станков и другого технологического оборудования, системы управления ими; средства для контроля, испытаний, диагностики и адаптивного управления оборудованием машиностроительных производств; нормативную базу по эксплуатации средств и систем машиностроительных производств, электрооборудования |
|                                                                                                                                        | У-ПК-7. <b>Уметь:</b> разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации средств и систем машиностроительных производств                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                        | В-ПК-7. <b>Владеть:</b> навыками разработки и оформления документации по эксплуатации                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-8.2. Способен разрабатывать технологии и управляющие программы для станков с ЧПУ, выполнять проверку и отладку управляющих программ | З-ПК-8.2. <b>Знать:</b> конструкции и назначение режущих инструментов и станочных приспособлений для токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков с ЧПУ; интерфейс пульта оператора конкретного устройства ЧПУ                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                        | У-ПК-8.2. <b>Уметь:</b> выбирать необходимое технологическое оборудование, режущие инструменты и приспособления на основе анализа их возможностей                                                                                                                                                                                                               |

## 2. Программа оценивания контролируемых компетенций

### 2.1. Оценочные средства результатов обучения

| № п/п | Контролируемые темы/ разделы дисциплины                                                       | Результаты освоения ООП    | Формы текущей и промежуточной аттестации | Наименование оценочного средства                |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1     | Автоматизация в машиностроении. Задачи автоматизации. Развитие автоматизации в машиностроении | З-УК-1<br>З-ПК-1<br>З-ПК-7 | АКР-1,<br>ДКР-1,<br>АКР-1(т)             | Вопросы для подготовки к АКР-1, ДКР-1, АКР-1(т) |
| 2     | Оборудование автоматизированного машиностроения                                               |                            |                                          |                                                 |
| 3     | Промышленные роботы: классификация, выбор точностных параметров, динамические ха-             | З-УК-1<br>У-УК-1<br>В-УК-1 | Отчет о выполнении лабораторных работ    |                                                 |

|   |                                                                      |                                                                                                             |                              |                                                 |
|---|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|
|   | рактеристики, захватные устройства.                                  | 3-УК-1<br>У-УК-2                                                                                            |                              |                                                 |
|   | Приводы робототехнических систем                                     | 3-ПК-7<br>3-ПК-8.2                                                                                          |                              |                                                 |
| 4 | Гибкие производственные системы для механической обработки заготовок | 3-УК-1<br>У-ПК-1<br>В-ПК-1<br>3-ПК-7                                                                        | АКР-2,<br>ДКР-2,<br>АКР-2(т) | Вопросы для подготовки к АКР-2, ДКР-2, АКР-2(т) |
| 5 | Инструмент в автоматизированном производстве                         | 3-УК-1, 3-ПК-1<br>У-ПК-1, В-ПК-1<br>3-ПК-8.2<br>У-ПК-8.2                                                    |                              |                                                 |
| 6 | Контроль и диагностика в автоматизированном производстве             | 3-ПК-1, У-ПК-1<br>В-ПК-1, 3-ПК-7                                                                            |                              |                                                 |
| 7 | Робототехнический комплекс механической обработки заготовок          | 3-УК-1, У-УК-1<br>В-УК-1, 3-УК-2<br>У-УК-2, В-УК-2<br>У-УК-6,<br>У-ПК-1, В-ПК-1<br>3-ПК-7, У-ПК-7<br>В-ПК-7 | КР                           |                                                 |
| 8 | Контроль                                                             |                                                                                                             | Экзамен                      | Комплект билетов, контрольный тест              |

## 2.2. Характеристика оценочных средств

В процессе изучения дисциплины студент в рамках текущей аттестации выполняют следующие виды работ:

- аудиторные контрольные работы по билетам;
- аудиторные работы в форме тестов и домашние контрольные работы по билетам.

Итоговая оценка дисциплины складывается из баллов, полученных в течение семестра, и баллов, полученных в рамках итоговой аттестации. Полученные баллы переводятся в 5-балльную систему по следующей шкале.

| Оценка по 5-балльной шкале | Сумма баллов по дисциплине | Оценка (ECTS) | Градация                                                                          |
|----------------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 5 (отлично)                | 90-100                     | A             | Отлично – блестящие результаты с незначительными недочётами                       |
| 4 (хорошо)                 | 85-89                      | B             | Очень хорошо – выше среднего уровня, с некоторыми недочётами                      |
|                            | 75-84                      | C             | Хорошо – в целом серьезная работа, но с рядом замечаний                           |
|                            | 70-74                      | D             | Удовлетворительно – неплохо, однако имеются серьезные недочёты                    |
| 3 (удовлетворительно)      | 65-69                      | E             | Посредственно – результаты удовлетворяют минимальным требованиям (проходной балл) |
|                            | 60-64                      |               |                                                                                   |
| 2 (неудовлетворительно)    | Ниже 60                    | F             | Неудовлетворительно – требуется выполнение значительного объема работы            |

### **3. Материалы, необходимые для оценки результатов обучения**

#### **3.1. Контрольные материалы для проверки знаний в форме экзамена**

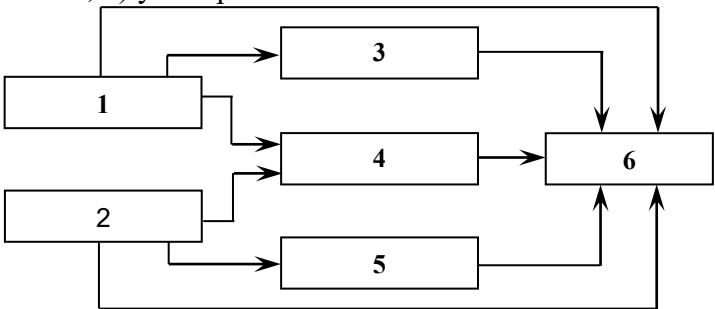
Перечень вопросов к экзамену:

1. Современная концепция автоматизации производства
2. Этапы и средства автоматизации производства
3. Технологические автоматы
4. Автоматические линии
5. Гибкие производственные системы автоматизированного производства
6. Виды гибкости и их взаимосвязь.
7. Общие принципы проектирования ГПС
8. Оборудование с ЧПУ
9. Промышленные роботы
10. Назначение и область применения ПР
11. Классификация ПР
12. Принципиальное устройство роботов
13. Рабочая зона ПР. Системы координат
14. Погрешность позиционирования манипулятора
15. Погрешность отработки траектории
16. Определение суммарной погрешности позиционирования
17. Характеристики скоростей и выбор параметров
18. Сравнение законов изменения скорости и ускорения ПР
19. Определение параметров движения по степеням подвижности
20. Определение средних скоростей
21. Назначение и классификация захватных устройств
22. Проектирование захватных устройств.
23. Пример расчета ЗУ промышленного робота
24. Назначение приводов промышленных роботов и особенности их применения.
25. Сравнительные оценки приводов
26. Структура гидро- и пневмоприводов
27. Пневмо-гидравлический привод
28. Источники питания пневмо- и гидропривода
29. Гидравлические и пневматические двигатели
30. Типовые компоновки ГПС
31. ГПС гаммы «Талка»
32. Примеры зарубежных ГПС
33. Гибкие производственные модули
34. Компоновка модулей
35. Требования к инструменту для станков с ЧПУ (автоматизированного производства).
36. Системы вспомогательных инструментов для станков с ЧПУ
37. Инструментальные блоки. Примеры исполнения
38. Проблема надежности режущего инструмента в условиях работы ГПС
39. Автоматизированный контроль и диагностика режущего инструмента в процессе механической обработки. Задачи контроля
40. Классификация методов контроля состояния режущего инструмента
41. Обеспечение точности обработки заготовок в ГПМ
42. Контрольно-измерительные системы
43. Диагностика технического состояния оборудования.

44. Структура измерительной системы
45. Измерительные головки
46. Координатно-измерительные машины (КИМ)
47. ГПМ для обработки деталей - тел вращения
48. Компоновка ГПМ для обработки тел вращения
49. Компоновка ГПМ для корпусных деталей
50. Применение спутников для ГПМ корпусных деталей
51. Особенности транспортных систем ГПС
52. Транспортные системы на основе адресуемых конвейеров
53. Транспортные системы на основе промышленных роботов
54. Транспортные системы на основе автоматических транспортных тележек
55. Выбор параметров электромеханического привода
56. Выбор пневмопривода и его элементов
57. Выбор гидропривода и его параметров
58. Кинематическая точность мехатронных модулей

### 3.2. Контрольные материалы для проверки знаний в форме устного опроса

| Вопрос                                   | Ответ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Что такое РТК?                           | Это совокупность единицы технологического оборудования, промышленного робота и средств оснащения, автономно функционирующая и осуществляющая многократные циклы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Что такое ГПМ?                           | Это единица технологического оборудования для производства изделий произвольной номенклатуры в установленных пределах значений их характеристик с программным управлением, автономно функционирующая, автоматически осуществляющая все функции, связанные с их изготовлением и имеющая возможность встраиваться в ГПС                                                                                                                                                                                                                               |
| Что такое ГПС?                           | Совокупность оборудования с ЧПУ в различных сочетаниях, роботизированных технологических комплексов, гибких производственных модулей, отдельных единиц технологического оборудования и системы обеспечения их функционирования в автоматическом режиме в течение заданного интервала времени, обладающая свойством автоматизированной переналадки при производстве изделий произвольной номенклатуры в установленных пределах значений их характеристик                                                                                             |
| Что такое ГАП?                           | Это производственная часть интегрированного предприятия или самостоятельное предприятие, являющееся совокупностью гибких производственных комплексов цехового уровня, систем и служб, обеспечивающих взаимодействие и управление всей хозяйственной деятельностью с помощью ЭВМ; нацеленное на реализацию «малолюдной» и «безбумажной» технологии; обеспечивающее выпуск широкой и постоянно обновляемой номенклатуры изделий; гибко реагирующее на внешние и внутренние возмущения (отклоняющие воздействия) с целью обеспечения работоспособности |
| По каким признакам классифицируется ГПС? | 1) По уровню автоматизации; 2) по видам обработки; 3) по комплексности изготовления; 4) по разновидности выпускаемых изделий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Как классифицируется ГПС по уровню авто- | Первый (низший) уровень – автоматизированная переналадка при выпуске освоенных изделий, второй – автоматическая пере-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| матизации?                                                                        | наладка при выпуске освоенных изделий, третий (высший) - автоматизированная переналадка при переходе на выпуск новых изделий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Как классифицируются ГПС по комплексности изготовления изделий?                   | 1) ГПС, выполняющая отдельные операции изготовления деталей/сборочных единиц; 2) ГПС, выполняющая все операции изготовления отдельных деталей; 3) ГПС, выпускающая комплекты (то есть изготовление деталей для сборочной единицы); 4) ГПС, выпускающая сборочные единицы (производство деталей комплекта и их сборка)                                                                                                                                                                                                        |
| Какие основные требования предъявляются к ГПС, со стороны систем верхнего уровня? | Основным требованием, предъявляемым к производственной системе со стороны систем более высокого уровня (например, к участку как структурному элементу цеха), является обеспечение устойчивости производственного процесса при наличии отклоняющих воздействий, как внутренних, так и внешних                                                                                                                                                                                                                                 |
| Какая из ГПС обладает большей технологической гибкостью: ГАЛ или ГАУ – и почему?  | Гибкая автоматизированная линия (ГАЛ) – это ГПС, в которой технологическое оборудование расположено в принятой последовательности технологических операций, а гибкий автоматизированный участок (ГАУ) – это ГПС, в которой предусмотрена возможность изменения последовательности использования технологического оборудования. Значит, ГАУ является более гибкой.                                                                                                                                                            |
| Какие элементы входят в состав технических средств ГПС?                           | В состав технических средств ГАП входят гибкие производственные модули и ГАУ как для основного производства, так и для вспомогательного. Вместе с автоматизированными складами и связанными с ними участками комплектования ГПМ объединяются комплексной автоматизированной транспортной системой                                                                                                                                                                                                                            |
| Возможно ли создание ГПС со 100% гибкостью по всем видам?                         | Проектирование ГПС не может быть поставлено «на поток», поскольку каждая ГПС разрабатывается для нужд конкретного предприятия и является специализированной и по своему технологическому назначению, и по решаемым производственным задачам. Создание ГПС, обладающей высокой степенью гибкости по всем видам, невозможно и экономически нецелесообразно. Приоритетным является, как правило, один – два вида гибкости, а остальные должны быть не ниже (или незначительно ниже) существующего уровня                        |
| Перечислить основные виды гибкости. Как они связаны между собой?                  | Основными видами гибкости являются: 1) переналаживаемость системы, 2) технологическая гибкость, 3) гибкость номенклатуры, 4) гибкость объемов выпуска, 5) гибкость расширения системы, 6) универсальность системы<br> <pre> graph LR     1[1] --&gt; 3[3]     1[1] --&gt; 4[4]     2[2] --&gt; 4[4]     2[2] --&gt; 5[5]     3[3] --&gt; 6[6]     4[4] --&gt; 6[6]     5[5] --&gt; 6[6]     6[6] --&gt; 1[1]     6[6] --&gt; 2[2] </pre> |
| Что такое гибкость расширения системы, чем она характеризуется?                   | Гибкость расширения системы (или конструктивная гибкость) характеризует возможность расширения системы за счёт применения модульного принципа ее создания, а также возможность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ся?                                                                   | объединения нескольких систем в единый комплекс. Оценкой возможностей расширения системы служит максимальное число станков, которое может быть задействовано в ГПС при сохранении основных проектных решений по транспортно-складской системе и системе управления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Что такое гибкость объемов выпуска, чем она характеризуется?          | Гибкость объемов выпуска – способность системы экономично изготавливать детали при различных размерах партии запуска. Она характеризуется минимальным размером партии, при котором использование системы является экономически эффективным, и тесно связана с переналаживаемостью системы. В качестве показателя гибкости может быть использован средний размер партии запуска. Максимальную гибкость обеспечивают ГПС, в которых вся номенклатура деталей обрабатывается в пределах одной наладки или с автоматической переналадкой оборудования                                                                                       |
| Что такое технологическая гибкость, чем она характеризуется?          | Технологическая гибкость отражает способность системы использовать различные варианты технологического процесса для компенсации возможных отклонений от запланированного графика производства. Перераспределение ресурсов оборудования может осуществляться за счёт выполнения операции на другом станке той же модели (маршрутная гибкость); за счёт передачи работ на станок другой модели; за счёт изменения порядка выполнения операций при сохранении набора используемых станков                                                                                                                                                  |
| Что такое гибкость номенклатуры, чем она характеризуется?             | Гибкость номенклатуры – способность производственной системы к обновлению продукции. Она характеризуется сроками и стоимостью подготовки производства нового наименования деталей. Важное значение для обеспечения этого вида гибкости имеет унификация конструктивных и технологических решений, достигаемая за счет использования САПР изделий и САПР ТП, а также применения принципов групповой технологии                                                                                                                                                                                                                           |
| Что такое переналаживаемость системы, чем она характеризуется?        | Переналаживаемость системы отражает длительность и стоимость перехода на изготовление очередного наименования деталей в рамках закрепленной за ГПС номенклатуры. Характеризуется средней трудоёмкостью подготовительно-заключительных работ, проводимых на станке и вне станка (размерная настройка инструмента, сборка-разборка приспособлений).                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Что такое универсальность системы, чем она характеризуется?           | Универсальность системы (или гибкость продукции) характеризует все множество деталей, которые могут быть обработаны в данной ГПС. Она зависит от возможностей основного и вспомогательного оборудования, а также от достигнутого уровня технологии производства и управления. В качестве показателя универсальности системы может быть принята годовая номенклатура деталей (при этом предполагается, что за год эксплуатации производственная система реализует свои потенциальные возможности), количество различных станочных наладок либо прогноз количества модификаций детали, которые будут обработаны в ГПС за весь срок службы |
| Какие задачи решают автоматизированные транспортно-складские системы? | Основными задачами АТСС являются: создание задела заготовок и деталей на складах и около технологического оборудования; межоперационные перемещения; поштучная выдача обрабатываемых деталей на рабочую позицию технологического                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | оборудования через определенные промежутки времени                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Привести пример структуры ГПС с двухрядным расположением оборудования |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Что собой представляет обобщенная структура АТСС?                     | В структуре АТСС выделяются межцеховые, цеховые и локальные уровни. Транспортные связи охватывают межцеховые, межучастковые и межоперационные грузопотоки. Автоматизированные склады и кладовые играют роль буфера, сглаживая нарушение ритма работы технологического оборудования.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Какие грузы перемещаются через обрабатывающую ячейку?                 | Оптимальный режим работы обрабатывающей ячейки задается многоуровневой системой управления ГАП, согласующей работу основного технологического оборудования, накопителей и транспорта. Из накопителей к оборудованию передается заготовка, инструмент и оснастка, необходимые для ее обработки, и тара. Готовые изделия, подлежащие замене или пришедшие в негодность инструмент и оснастка, а также отходы по командам системы управления транспортируются в соответствующие накопители. При этом возможны возвратные грузопотоки многооборотной технологической тары и оснастки. |
| Что собой представляет автоматическая транспортная тележка?           | Автоматическая транспортная тележка (АТТ) применяется для транспортирования грузов от складов и межоперационных накопителей к технологическому оборудованию и обратно, а также в качестве подвижных платформ при выполнении операций сборки, сварки, контроля. Если АТТ используются в качестве загрузочно-разгрузочного средства, они оснащаются роботом; в этом случае их называют робокарами. Автоматические транспортные тележки имеют ходовую часть с приводом, платформу для размещения груза, устройство управления и буферные элементы.                                   |
| Какие функции выполняются на нижнем уровне системы управления АТНС?   | Нижний уровень содержит локальные устройства автоматизации и управления оборудованием АТНС: датчики (положения транспорта, усилий, безопасности и др.), измерительные приборы, микроконтроллеры, микроЭВМ. На нижнем уровне выполняются следующие функции: управление приводами транспортных механизмов; точное позиционирование транспорта у рабочего места; останов транспорта при аварийных ситуациях с подачей соответствующего сигнала; загрузка и разгрузка накопителей; выработка и передача сигнала для контроля и диагностики работы АТНС.                               |
| Какие функции выполняются на верхнем уровне системы управления АТНС?  | Верхний уровень предназначен для руководства грузопотоками и складскими операциями. Он осуществляет: планирование работы АТНС; задание маршрутов движения транспорта; учет наличия, прибытия, отправления и перемещения грузов по маршруту; контроль и диагностику неисправностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Какие задачи решает контрольно-                                       | Контрольно-измерительная система решает следующие задачи: получение и представление информации о свойствах, техниче-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| измерительная система ГАП?                                                | ском состоянии и пространственном расположении контролируемых объектов, о состоянии технологической среды и производственных условий; сравнение фактических значений параметров с заданными; передача информации о рассогласованиях с моделями производственного процесса для принятия решений на различных уровнях управления ГПС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Какие задачи решаются на верхнем уровне системы автоматического контроля? | Верхний уровень обеспечивает общий контроль совокупности типовых автоматических ячеек (обрабатывающей, складской, транспортной) и рабочего места оператора. При этом решаются следующие задачи: получение и обработка информации, поступающей от автоматических ячеек; контроль объема и качества продукции, материалов, инструмента; контроль исполнения операций, осуществляемых всеми автоматическими ячейками; контроль функционирования нижестоящего уровня                                                                                                                                                                                                    |
| Какие задачи решаются на среднем уровне системы автоматического контроля? | Средний уровень обеспечивает контроль отдельной автоматической ячейки как совокупности элементарных систем. При этом решаются следующие задачи: получение и обработка информации о контролируемых параметрах и функциях объекта, ячейки и ее элементов, технической среды; контроль качества изготовления объекта средствами, входящими в данную автоматическую ячейку; контроль исполнения операций, осуществляемых данной ячейкой; передача информации на верхний уровень; контроль функционирования нижестоящего уровня                                                                                                                                          |
| Какие задачи решаются на нижнем уровне системы автоматического контроля?  | Нижний уровень обеспечивает контроль объектов обработки и технического состояния составных частей элементарной автоматической системы (станка с ЧПУ, робота и др.). При этом решаются следующие задачи: получение и обработка информации о контролируемых параметрах и функциях объекта обработки и составных частей элементарной системы; контроль исполнения переходов; контроль функционирования составных частей элементарной системы; передача информации на верхний уровень и в систему технического обслуживания                                                                                                                                             |
| Как осуществляется контроль на координатно-измерительной машине?          | С помощью системы приводов и управления перемещением механической части выполняются подготовительные операции контроля и измерения. Система ощупывания осуществляет контакт измерительного органа с заданными точками измеряемого объекта (в качестве измерительного органа используются щуповые измерительные головки высокой чувствительности). Процесс измерения на координатно-измерительной машине представляет собой определение величины перемещения по всем координатам элементов измерительной системы. С помощью координатно-измерительной машины определяют форму и размеры детали, устанавливают соответствие параметров изготовленной детали эталонным |
| Какие задачи решаются системой технического диагностирования?             | Для контроля технического состояния оборудования ГПС проводятся диагностические работы, которые запрограммированы в системах ЧПУ и управляются ЭВМ верхнего уровня.<br>К задачам диагностирования относятся: контроль правильности использования типа и геометрической формы инструмента; контроль состояния и смены инструмента; контроль влияния параметров внешней среды на процессы обработки; определение неисправностей в системе управления оборудованием; определе-                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                             | <p>ние неисправностей деталей и узлов станка (гидросистема, механизмы зажима заготовки, подшипники качения, зубчатые колеса, насосы, направляющие, ременные передачи, уплотнения); проверка правильности и надежности закрепления заготовок в зоне обработки; контроль продолжительности цикла обработки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>В чём заключается основная задача АСУ ГАП? какие подсистемы входят в состав АСУ ГАП?</p> | <p>Основной задачей автоматизированной системы управления (АСУ) является создание рационального режима работы ГАП, то есть непрерывный контроль состояния производства и выработка новой производственной программы в соответствии с фактической ситуацией. В состав АСУ входят подсистемы технического и организационного управления</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Какие функции выполняет подсистема технического управления?</p>                          | <p>Подсистема технического управления решает задачи управления геометрической и технологической информацией с целью обеспечения требуемого и надежного формообразования. Она выполняет следующие функции: числовое программное управление приводами обрабатывающего оборудования; автоматическая настройка и перенастройка систем СПИД; адаптивное управление; техническое диагностирование элементов системы, обеспечивающих требуемое формообразование, с целью выявления отказов и локализации их действия: контроль готовности станка к работе; оперативная узловая и цикловая диагностика; диагностика по результатам обработки</p>                            |
| <p>Какие функции выполняет подсистема организационного управления?</p>                      | <p>Подсистема организационного управления осуществляет управление всем производственным процессом одновременного изготовления различных деталей внутри системы. Она выполняет следующие функции: планирование производства; управление материальными потоками заготовок, деталей, инструмента, приспособлений (диспетчирование); учёт и контроль состояния деталей и заготовок; накопление и редактирование библиотеки управляющих программ; интенсификацию и оптимизацию технологических процессов по техническим и технико-экономическим критериям; управление работой вспомогательных систем; планирование методов ремонта и обслуживания оборудования</p>       |
| <p>Какие уровни включает в себя АСУ ГАП?</p>                                                | <p>АСУ ГАП включает в себя следующие уровни: 1) Управление отдельными исполнительными системами и агрегатами; 2) Управление автоматическими ячейками, или модулями, ГПС (станки и технологические установки с ЧПУ, роботы-манипуляторы, контрольно-измерительные устройства, секции автоматизированных складов и др.); 3) Управление линиями, участками и цехами; 4) Управление ГПС в целом.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>В чём заключается принципиальная разница между системами CNC и DNC?</p>                  | <p>Система CNC осуществляет автономное управление от мини-ЭВМ. Она может быть использована как для станков с ЧПУ, так и для промышленных роботов, и выполняет следующие функции: связь с системой DNC; управление заготовкой (смена заготовки, опознавание заготовки или паллеты, изменение обрабатываемого размера); управление инструментом (контроль стойкости, смена инструмента); управление станками (диагностика состояния, геометрические перемещения, оптимизация режимов резания). Система DNC осуществляет централизованное управление станками от общей ЭВМ, то есть хранение управляющих программ и их распределение по запросам станков и другого</p> |

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              | оборудования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Какие принципы должны учитываться при разработке системы технического диагностирования?                      | При создании системы технического диагностирования должны применяться следующие принципы: СТД должна быть составной частью общей системы управления технологическим оборудованием и использовать общие информационные каналы; СТД должна эффективно функционировать как в процессе эксплуатации технологического оборудования, так и при его наладке и ремонте; функции, структура и техническое обеспечение СТД должны соответствовать уровню автоматизации производства, то есть СТД должна быть составной частью системы управления производством; диагностическая информация должна подаваться на центральный пункт управления технологическим оборудованием в доступном для пользователя виде, с указанием даты и времени, и сопровождаться, при необходимости, подачей световых или звуковых сигналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| По каким направлениям ведутся работы по рационализации количества и номенклатуры режущего инструмента в ГАП? | 1) статистический анализ имеющейся номенклатуры режущего инструмента по частоте и продолжительности использования; 2) группирование всей номенклатуры используемого режущего инструмента по видам и типоразмерам; 3) статистический анализ всех технологических переходов по всей номенклатуре обрабатываемых деталей и их классификация по видам и типоразмерам режущего инструмента, используемого при обработке; 4) анализ возможности выполнения разных технологических переходов одним инструментом с учетом возможностей станка; 5) анализ разнообразия посадочных мест различного инструмента на различных станках и принятие более ограниченного ряда размеров посадочных конусов, цилиндрических оправок и других корпусов инструмента; 6) анализ возможности создания стандартных комбинированных и универсальных инструментов; 7) анализ диаметров и размеров резьб крепежных отверстий, установление ряда наиболее часто применяемых размеров; 8) анализ формы и ширины различных пазов, фасок, канавок и регламентация их размеров с точки зрения сокращения диаметров торцовых фрез для их обработки; анализ возможности замены редко используемых видов инструмента часто используемыми инструментами путем изменения тех или иных размеров деталей, не влияющих на их функциональные свойства. |
| Как кодируются ячейки инструментального магазина?                                                            | Существуют две системы поиска необходимого инструмента в магазине: с кодированием номера инструмента; с кодированием номера гнезда магазина.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Как осуществляется поиск инструмента при кодировании номера инструмента?                                     | При кодировании номера инструмента инструментальную оправку снабжают набором сменных колец двух диаметров. При вращении магазина кольца большего диаметра нажимают на электрические конечные выключатели, установленные на неподвижных элементах магазина, и комбинация сигналов от набора конечных выключателей сравнивается с закодированным номером инструмента. При совпадении сигналов дается команда на останов вращения магазина. Кодирование инструментов выполняется обычно в двоично-десятичной системе, кодовые кольца размещаются по дорожкам с весами 1, 2, 4, 8 для разряда единиц и отдельно для разряда десятков. Закодированный инструмент                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | можно устанавливать в любом гнезде магазина                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Как осуществляется поиск инструмента при кодировании гнезда магазина?        | Система кодирования номера гнезда магазина предполагает, что каждый инструмент находится в своем гнезде, откуда он вызывается, и куда должен быть возвращен после обработки им всех необходимых поверхностей. Поэтому во время выполнения рабочего перехода и смены инструмента в шпинделе осуществляется поиск нужного гнезда магазина. Для этого при каждом включении станка в сеть происходит поворот магазина до базового гнезда №1 для настройки системы поиска. В дальнейшем устройство ЧПУ всегда имеет информацию о текущем положении магазина, в связи с чем поворот в требуемую позицию осуществляется по кратчайшему пути |
| В чём преимущество автоматической смены инструмента с помощью автооператора? | Устройства с автооператором-накопителем инструмента применяют с целью исключения использования большого магазина и ускорения АСИ при повторяющемся применении наиболее характерного для данной детали режущего инструмента, так как магазины инструментов без автооператоров требуют дополнительного радиального перемещения, что ограничивает их емкость и количество вариантов компоновок                                                                                                                                                                                                                                          |

### 3.3. Контрольные материалы для проверки уровня остаточных знаний

Билет содержит пять вопросов, охватывающих все разделы дисциплины, выбранные из представленного ниже списка.

Для проверки уровня остаточных знаний выбираются десять вопросов из представленного ниже списка. Тест считается пройденным, если количество правильных ответов не менее 60%.

*1. В автоматизированной транспортно-складской системе крупногабаритные детали хранят и транспортируют...*

- а) в таре по одной детали;
- б) на специальных спутниках навалом;
- в) укомплектованными на специальных спутниках;**
- г) в таре навалом;
- д) среди предложенных вариантов нет верного.

*Правильный ответ: в)*

*2. В чём заключается смысл понятия «гибкость»?*

- а) в способности обеспечивать автоматическую обработку определённой номенклатуры изделий;**
- б) в способности минимизировать трудовые и материальные потери;**
- в) в способности быстро и целенаправленно изменять технологические возможности;**
- г) в способности перестраивать технологические элементы ГПС;**
- д) в способности обрабатывать каждое изделие с максимальной производительностью;**
- е) среди предложенных вариантов нет верного.

*Правильный ответ: а, б, в, г, д*

*3. При работе автоматизированной транспортно-складской системы склад рассматривается как...*

- а) центр накопления и временного хранения технологического оборудования и транспортных средств;

- б) организатор межцеховой связи;
- в) центр накопления и временного хранения средств и предметов труда;**
- г) центр планирования и регулирования работы ГПС;**
- д) организатор транспортных потоков между операциями.

*Правильный ответ: в, г*

#### *4. Системы обеспечения ГАП – это...*

а) единица технологического оборудования с ЧПУ для производства изделий произвольной номенклатуры, автономно функционирующая, автоматически осуществляющая все функции по изготовлению продукции, имеющая возможность встраивания в ГПС;

**б) совокупность взаимосвязанных систем, обеспечивающих проектирование изделий, технологическую подготовку их производства, управление ГПС при помощи ЭВМ и автоматическое перемещение предметов производства и технологической оснастки;**

в) комплексное автоматизированное производство, основанное на принципах гибкой автоматизации;

г) совокупность единицы технологического оборудования, промышленного робота и средств оснащения, автономно функционирующая и осуществляющая многократные циклы;

д) совокупность технологического оборудования, гибких производственных модулей, роботизированных технологических комплексов и систем обеспечения функционирования в автоматическом режиме, обладающая свойством автоматизированной переналадки при производстве изделий в пределах технологического потенциала;

е) комплексы измерительно-информационных и управляющих средств, автоматически производящих сбор, обработку и передачу информации и управляющих сигналами.

*Правильный ответ: б*

#### *5. Автоматизированная транспортно-складская система – это система взаимосвязанных автоматизированных транспортных и складских устройств, предназначенных ...*

- а) для формирования транспортных потоков;
- б) для доставки оборудования;
- в) для временного накопления изделий;**
- г) для обработки изделий;
- д) среди предложенных вариантов нет верного.

*Правильный ответ: в)*

#### *6. В архитектуре управления автоматизированного производства выделяют пять уровней. Нулевой уровень обеспечивает...*

а) согласованную работу в реальном масштабе времени взаимосвязанной группы технических устройств типа ГПМ;

б) организационно-экономическое управление предприятием;

**в) локальное управление в реальном масштабе времени отдельными техническими устройствами (станок, робот, кран-штабелёр);**

г) согласованную работу группы ГПМ в соответствии с технологическим маршрутом, одного гибкого автоматизированного участка или гибкой автоматизированной линии;

д) организационно-экономическое и организационно-технологическое управление дискретным, непрерывным или дискретно-непрерывным производством в гибком автоматизированном цехе и технологическую подготовку производства.

*Правильный ответ: в)*

#### *7. В архитектуре управления автоматизированного производства выделяют пять уровней. Третий уровень обеспечивает...*

а) согласованную работу в реальном масштабе времени взаимосвязанной группы технических устройств типа ГПМ;

б) организационно-экономическое управление предприятием;

в) локальное управление в реальном масштабе времени отдельными техническими устройствами (станок, робот, кран-штабелёр);

г) согласованную работу группы ГПМ в соответствии с технологическим маршрутом, одного гибкого автоматизированного участка или гибкой автоматизированной линии;

**д) организационно-экономическое и организационно-технологическое управление дискретным, непрерывным или дискретно-непрерывным производством в гибком автоматизированном цехе и технологическую подготовку производства.**

*Правильный ответ: д)*

8. В архитектуре управления автоматизированного производства выделяют пять уровней. Четвёртый уровень обеспечивает...

а) согласованную работу в реальном масштабе времени взаимосвязанной группы технических устройств типа ГПМ;

**б) организационно-экономическое управление предприятием;**

в) локальное управление в реальном масштабе времени отдельными техническими устройствами (станок, робот, кран-штабелёр);

г) согласованную работу группы ГПМ в соответствии с технологическим маршрутом, одного гибкого автоматизированного участка или гибкой автоматизированной линии;

д) организационно-экономическое и организационно-технологическое управление дискретным, непрерывным или дискретно-непрерывным производством в гибком автоматизированном цехе и технологическую подготовку производства.

*Правильный ответ: б)*

9. Уменьшение времени смены инструмента приводит...

**а) к сокращению подготовительного времени;**

б) к увеличению мощности привода;

в) к применению прогрессивных режимов обработки;

г) к увеличению зоны обработки;

д) к использованию минимально возможных припусков в пределах изделия

*Правильный ответ: а)*

10. Нижний уровень системы автоматизированного контроля в ГПС...

**а) организует предоставление на средний уровень обобщённой информации о контролируемых объектах;**

б) реализует обработку информации со среднего уровня и выдачу её на пульт управления ГПС;

в) управляет контролем на нижнем уровне;

г) обеспечивает контроль элементов автоматической ячейки;

**д) организует предоставление на верхний уровень обобщённой информации о контролируемых объектах на нижнем уровне;**

е) обеспечивает общий контроль совокупности автоматических и автоматизированных компонентов ГПС.

*Правильный ответ: а, д*

11. Гибкая производственная система – это:

а) единица технологического оборудования с ЧПУ для производства изделий произвольной номенклатуры, автономно функционирующая, автоматически осуществляющая все функции по изготовлению продукции, имеющая возможность встраивания в ГПС;

б) совокупность взаимосвязанных систем, обеспечивающих проектирование изделий, технологическую подготовку их производства, управление ГПС при помощи ЭВМ и автоматическое перемещение предметов производства и технологической оснастки;

в) комплексное автоматизированное производство, основанное на принципах гибкой автоматизации;

г) совокупность единицы технологического оборудования, промышленного робота и средств оснащения, автономно функционирующая и осуществляющая многократные циклы;

**д) совокупность технологического оборудования, гибких производственных модулей, роботизированных технологических комплексов и систем обеспечения функционирования в автоматическом режиме, обладающая свойством автоматизированной переналадки при производстве изделий в пределах технологического потенциала;**

е) комплексы измерительно-информационных и управляющих средств, автоматически производящих сбор, обработку и передачу информации и управляющих сигналами.

*Правильный ответ: д)*

**12. Информационная совместимость компонентов ГПС – это...**

а) согласование геометрических параметров, установочных и присоединительных элементов, эстетических и эргономических характеристики компонентов;

б) техническое единство и взаимозаменяемость компонентов автоматизированного производства;

в) согласование характеристик, определяющих условия использования компонентов и показателей их надёжности;

**г) взаимодействие компонентов ГПС при обмене информацией, стандартизации входных и выходных сигналов, использование стандартных интерфейсов и протоколов обмена информацией;**

д) обеспечение согласованности и минимизация видов энергии, потребляемой компонентами

*Правильный ответ: г)*

**13. Основные задачи, решаемые автоматизированной транспортно-складской системой...**

а) **обеспечение равномерности, согласованности и ритмичности технологических процессов;**

б) **своевременное и в необходимых объёмах обеспечение ГПМ предметами и средствами труда;**

в) своевременное и в необходимых объёмах обеспечение склада предметами и средствами труда;

г) обеспечение заданных показателей производительности и гибкости промышленных роботов;

д) среди предложенных вариантов нет верного.

*Правильный ответ: а, б)*

**14. Гибкое автоматизированное производство – это:**

а) единица технологического оборудования с ЧПУ для производства изделий произвольной номенклатуры, автономно функционирующая, автоматически осуществляющая все функции по изготовлению продукции, имеющая возможность встраивания в ГПС;

б) совокупность взаимосвязанных систем, обеспечивающих проектирование изделий, технологическую подготовку их производства, управление ГПС при помощи ЭВМ и автоматическое перемещение предметов производства и технологической оснастки;

**в) комплексное автоматизированное производство, основанное на принципах гибкой автоматизации;**

г) совокупность единицы технологического оборудования, промышленного робота и средств оснащения, автономно функционирующая и осуществляющая многократные циклы;

д) совокупность технологического оборудования, гибких производственных модулей, роботизированных технологических комплексов и систем обеспечения функционирования в автоматическом режиме, обладающая свойством автоматизированной переналадки при производстве изделий в пределах технологического потенциала;

е) комплексы измерительно-информационных и управляющих средств, автоматически производящих сбор, обработку и передачу информации и управляющих сигналами.

*Правильный ответ: в)*

*15. Координатно-измерительная машина – это ...*

**а) автоматическое устройство высокоточных измерений, обладающее универсальной техникой программирования;**

б) вид технических средств контроля, обеспечивающий преобразование аналоговых сигналов от датчиков в эквивалентные значения цифрового кода для последующей обработки;

в) терминальная подсистема предварительной обработки видеоинформации, взаимодействующая по линиям связи с ЭВМ;

г) автоматический контрольно-измерительный комплекс, в котором внешняя ЭВМ подаёт тестирующие воздействия на контролируемый объект и сравнивает ответные реакции с эталонными значениями;

д) средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, преобразования, хранения, обработки.

*Правильный ответ: а)*

*16. В архитектуре управления автоматизированного производства выделяют пять уровней. Вторым уровнем обеспечивает...*

**а) согласованную работу в реальном масштабе времени взаимосвязанной группы технических устройств типа ГПМ;**

б) организационно-экономическое управление предприятием;

в) локальное управление в реальном масштабе времени отдельными техническими устройствами (станок, робот, кран-штабелёр);

г) согласованную работу группы ГПМ в соответствии с технологическим маршрутом, одного гибкого автоматизированного участка или гибкой автоматизированной линии;

д) организационно-экономическое и организационно-технологическое управление дискретным, непрерывным или дискретно-непрерывным производством в гибком автоматизированном цехе и технологическую подготовку производства.

*Правильный ответ: а)*

*17. Энергетическая совместимость компонентов ГПС – это...*

а) согласование геометрических параметров, установочных и присоединительных элементов, эстетических и эргономических характеристики компонентов;

б) техническое единство и взаимозаменяемость компонентов автоматизированного производства;

в) согласование характеристик, определяющих условия использования компонентов и показателей их надёжности;

г) взаимодействие компонентов ГПС при обмене информацией, стандартизации входных и выходных сигналов, использование стандартных интерфейсов и протоколов обмена информацией;

**д) обеспечение согласованности и минимизация видов энергии, потребляемой компонентами**

*Правильный ответ: д)*

*18. Автоматические транспортные тележки относятся:*

а) к консольно-крановым транспортным роботам;

**б) к безрельсовым напольным транспортным роботам;**

в) к рельсовым напольным транспортным роботам;

г) к порталным транспортным роботам.

*Правильный ответ: б)*

*19. Роботизированный технологический комплекс – это:*

а) единица технологического оборудования с ЧПУ для производства изделий произвольной номенклатуры, автономно функционирующая, автоматически осуществляющая все функции по изготовлению продукции, имеющая возможность встраивания в ГПС;

б) совокупность взаимосвязанных систем, обеспечивающих проектирование изделий, технологическую подготовку их производства, управление ГПС при помощи ЭВМ и автоматическое перемещение предметов производства и технологической оснастки;

в) комплексное автоматизированное производство, основанное на принципах гибкой автоматизации;

**г) совокупность единицы технологического оборудования, промышленного робота и средств оснащения, автономно функционирующая и осуществляющая многократные циклы;**

д) совокупность технологического оборудования, гибких производственных модулей, роботизированных технологических комплексов и систем обеспечения функционирования в автоматическом режиме, обладающая свойством автоматизированной переналадки при производстве изделий в пределах технологического потенциала;

е) комплексы измерительно-информационных и управляющих средств, автоматически производящих сбор, обработку и передачу информации и управляющих сигналами.

*Правильный ответ: г)*

**20. Гибкий производственный модуль – это:**

**а) единица технологического оборудования с ЧПУ для производства изделий произвольной номенклатуры, автономно функционирующая, автоматически осуществляющая все функции по изготовлению продукции, имеющая возможность встраивания в ГПС;**

б) совокупность взаимосвязанных систем, обеспечивающих проектирование изделий, технологическую подготовку их производства, управление ГПС при помощи ЭВМ и автоматическое перемещение предметов производства и технологической оснастки;

в) комплексное автоматизированное производство, основанное на принципах гибкой автоматизации;

г) совокупность единицы технологического оборудования, промышленного робота и средств оснащения, автономно функционирующая и осуществляющая многократные циклы;

д) совокупность технологического оборудования, гибких производственных модулей, роботизированных технологических комплексов и систем обеспечения функционирования в автоматическом режиме, обладающая свойством автоматизированной переналадки при производстве изделий в пределах технологического потенциала;

е) комплексы измерительно-информационных и управляющих средств, автоматически производящих сбор, обработку и передачу информации и управляющих сигналами.

*Правильный ответ: а)*

**21. Эксплуатационная совместимость компонентов ГПС – это...**

а) согласование геометрических параметров, установочных и присоединительных элементов, эстетических и эргономических характеристики компонентов;

б) техническое единство и взаимозаменяемость компонентов автоматизированного производства;

**в) согласование характеристик, определяющих условия использования компонентов и показателей их надёжности;**

г) взаимодействие компонентов ГПС при обмене информацией, стандартизации входных и выходных сигналов, использование стандартных интерфейсов и протоколов обмена информацией;

д) обеспечение согласованности и минимизация видов энергии, потребляемой компонентами

*Правильный ответ: в)*