

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт металлургии, машиностроения и транспорта

ПРОГРАММА

вступительного междисциплинарного экзамена в магистратуру

Направление: 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

Санкт-Петербург
2016 г.

Вопросы

1. Этапы автоматизации. Рабочий и технологический циклы машины-автомата. Циклограммы.
2. Технологическая и цикловая производительность машин. Коэффициент производительности машин.
3. Фактическая производительность машин. Виды потерь. Коэффициент использования машин.
4. Варианты оптимизации машинного технологического процесса. Дифференциация и концентрация операций.
5. Машины с последовательным, параллельным и смешанным агрегатированием рабочих позиций. Роторные и роторно-конвейерные линии.
6. Массовое, серийное и единичное производство, особенности их автоматизации.
7. Принципиальная технологическая схема машины. Оптимизация циклограммы работы машины.
8. Кинематическая и комбинированная схемы машин. Анализ вариантов и выбор схемы.
9. Алгоритм управления машиной. Сравнение электронных и механических систем управления.
10. Компоновочная схема машины. Принципы компоновки машин.
11. Функциональные узлы машин-автоматов, формулировка требований к ним.
12. Задачи теории систем.
13. Прямая и обратная задачи управления в мехатронных системах.
14. Проектирование электромеханического объекта традиционным методом и методом, основанном на мехатронных принципах.
15. Характеристика основных приводов систем микроперемещений с непосредственным преобразованием электрической энергии в механическую.
16. Иерархическая структура мехатронных объектов.
17. Технические средства переработки текста и иллюстраций, технико-экономические показатели автоматизации.
18. Основные направления автоматизации полиграфического производства, объекты автоматизации в полиграфии и их свойства.
19. Функциональные устройства автоматики, автоматизация переработки полиграфической информации, кодирование текста

20. Особенности полиграфического воспроизведения изображения. Взаимосвязь параметров изображения и характеристик систем по их обработке.
21. Классификация рулонных печатных машин, схемы их построения.
22. Схема ротационной печатной пары. Характер распределения давления по ширине контактной зоны.
23. Особенности построения цифровых САУ, исследования их устойчивости и качества регулирования.
24. Классификация производственно-технологических машин по характеру, по форме организации, по степени автоматизации технологического процесса..
25. Варианты построения автоматических (автоматизированных) поточных линий по различным признакам: режимы обработки в них изделий; степень дифференциации технологического процесса; структурная схема линии .
26. Классификация послепечатного оборудования.
27. Технологические схемы кассетной и ножевой фальцовки листов.
28. Блокообработывающие агрегаты и линии .
29. Основные состояния полиграфических машин и события при их эксплуатации. Изменение технического состояния машин при использовании по назначению.
30. Стратегии ремонта полиграфических машин: виды, характеристики, области применения, достоинства, недостатки.
31. Стадии жизненного цикла полиграфических машин. Роль каждой стадии. Взаимосвязь свойств, реализуемых на каждой стадии.
32. Структура программного обеспечения и языки программирования PLC.
33. Сигнальные процессоры. Архитектура. Область применения.
34. Модули дискретного и аналогового ввода, вывода.

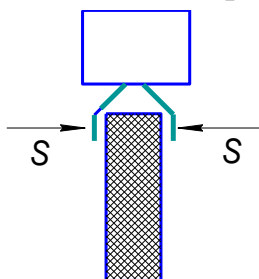
Задачи

1. Тело массы $m=1$ кг начинает двигаться по оси x под действием силы $F=kx^3$ ($k=8$ Н/м³) из положения $x=0$. Найти скорость тела в момент времени t , когда его координата будет равна $x=10$ м.

2. Какое нужно ограничение на усилие S сжатия губок клещевого схвата при

переносе плоского объекта массой $m =5$ кг в вертикальном положении в случае, если направленное вверх вертикальное ускорение при переносе не

превосходит значения $a = 35 \text{ м/сек}^2$? Коэффициент трения равен $f=0,1$.
 Варианты: а) $S > 175 \text{ Н}$; б) $S > 1130 \text{ Н}$; в) $S > 350 \text{ Н}$, представить пояснения.



3. Опишите технологию обработки концов рычага по радиусу 10 мм. Рычаг выполнен в виде параллелепипеда с размерами 300x20x2 мм.

4. Червячный мотор-редуктор вращает барабан, на который наматывается трос, приводящий в движение тележку башенного крана. Определите скорость движения тележки V (м/с) и тяговое усилие на тросе T (Н), если электродвигатель развивает мощность $N=10$ кВт, при скорости вращения $n=1500$ об/мин; редуктор имеет передаточное число $u=20$, коэффициент полезного действия $\eta=0,8$; барабан имеет рабочий диаметр $D=200$ мм.

5. Операторная форма записи дифференциального уравнения имеет вид $(p^2+p+1)y(t)=(p+1)x(t)$. Как выглядит дифференциальное уравнение?

6. Дифференциальное уравнение имеет вид: $3\ddot{y} + 5\dot{y} + y = 2\dot{x}$. Приведите его операторную форму записи.

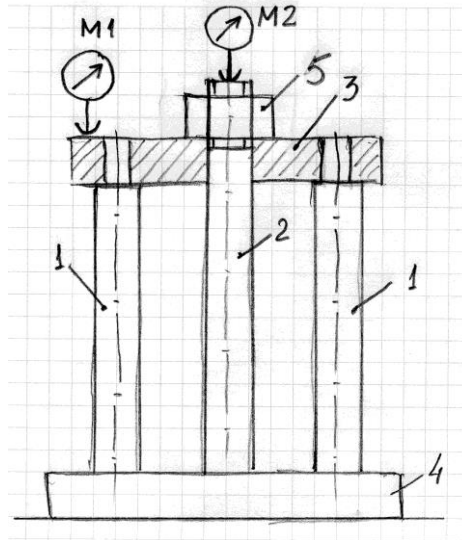
7. Построить ЛАХ звена с передаточной функцией $G(p)=100/(4p^2+p+1)$.

8. Записать характеристическое уравнение системы, передаточная функция которой имеет вид $G(p)=(p+1)/(p^2+3p+2)$.

9. Стальной стержень круглого сечения диаметром $d=10$ мм без зазора установлен между двумя абсолютно жесткими стенками. Стержень нагрели на 200 град. С. Определить механическое напряжение в стержне после нагрева и силу распора, действующую на стенки. Модуль упругости стали 200 ГПа, коэффициент линейного расширения стали $1,2 \cdot 10^{-5}$ 1/град.

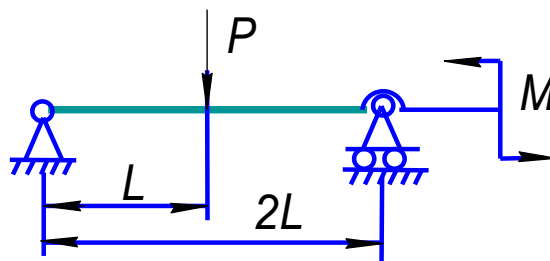
10. Два вертикальных стержня 1 с модулем упругости E_1 и площадью поперечного сечения S_1 опираются на абсолютно жесткую балку 3. Центральный стержень 2 с модулем упругости E_2 и площадью поперечного сечения S_2 свободно проходит через балку 3. Все три стержня прикреплены к жесткому основанию 4. На стержень 2 навинчена гайка 5. Индикаторы микроперемещений $M1$ и $M2$ установлены неподвижно относительно основания и обнулены. При закручивании гайки 5 индикатор $M1$ показывает

Δl_1 , а индикатор M2 показывает Δl_2 . Определить при каком отношении $\frac{E_1 S_1}{E_2 S_2}$ микроперемещения равны: $\Delta l_1 = -\Delta l_2$.

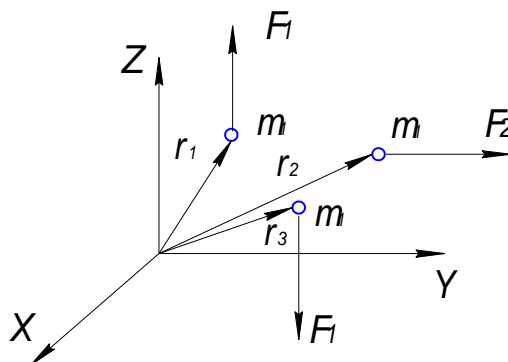


11. Построить эпюру моментов и перерезывающих сил для балки на шарнирных опорах, нагруженной силой P и моментом $M=PL$.

12. Имеется система, состоящая из масс m_1 к которым силы согласно рисунку. Определить ускорение данной системы.



материальная 3-х одинаковых приложены рисунку. W_C центра масс



13. В четырехпозиционной машине-автомате последовательного агрегатирования время выполнения операции на 1-ой позиции – 5с, на 2-ой – 7с, на 3-ей – 4с, на 4-ой – 3с. Время перемещения между позициями – 1с. Найдите цикловую производительность машины $Q_{ц}$ (шт/ мин).

14. На машине-автомате с помощью экструдера производят полиэтиленовую пленку. Пленка автоматически сматывается в рулон. Внутренний диаметр рулона d_1 – 100мм, наружный d_2 – 300мм. Толщина пленки δ – 0,1мм. Время изготовления одного рулона – 5мин. Какова технологическая производительность машины – к, м/с? Принять $\pi=3,14$.

Список литературы

1. Челпанов И.Б. Автоматические технологические машины и оборудование. Испытания машин. Учебное пособие. СПб: Издательство Политехнического университета, 2008г. - 296 с.
2. Павлюченко С.В., Попов А.Н., Пуленец Н.Б., Тимофеев А.Н. Проектирование мехатронных систем. Схемы технологических машин. Учебное пособие. СПб: Издательство Политехнического университета, 2013г. – 167 с.
3. Волков А.Н. Проектирование робототехнических систем. Учебное пособие. СПб: Издательство Политехнического университета, 2012г. – 370 с.
4. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства/ Кипхан Г.; Пер. с нем.-М.:МГУИ, 2003
5. Ваганов В.В. Цифровые технологии оперативной полиграфии Учебное пособие. СПб: Издательство Политехнического университета, 2013г. – 62 с.