

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева»

Кафедра информационных и автоматизированных
производственных систем

А.Н. ТРУСОВ

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Методические указания к самостоятельной работе

Рекомендовано учебно-методической комиссией
направления подготовки 151900.62
«Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»
в качестве электронного издания
для использования в учебном процессе

Кемерово 2013

Рецензенты:

Клепцов А. А. – к.т.н., доцент, председатель учебно-методической комиссии направления подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Трусов Александр Николаевич. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: методические указания к самостоятельной работе [Электронный ресурс] для студентов направления подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль 151901.62 «Технология машиностроения» / А.Н. Трусов. - Электрон. дан. – Кемерово: КузГТУ, 2013. - Систем. требования: Pentium IV; ОЗУ 8 Мб; Windows 95; мышь. - Загл. с экрана.

Изложены цели самостоятельной работы, формы контроля ее выполнения, содержание самостоятельной работы и рекомендации по порядку изучения материала, вопросы для самопроверки.

© КузГТУ

© Трусов А. Н.

1. ЦЕЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельное изучение дисциплины в течение семестра необходимо для закрепления и получения знаний и навыков по дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении».

Самостоятельная работа позволяет сформировать самостоятельность в поиске и приобретении новых знаний и умений, в том числе компетенции специалиста, сформулированные ГОС.

2. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

СТУДЕНТА (КСРС)

КСРС осуществляется во время проведения текущего контроля успеваемости на 5, 9 и 13 неделях в форме контрольной работы и компьютерного тестирования. Результаты КСРС учитываются преподавателями для оценки успеваемости студентов при текущем контроле знаний.

Сроки контроля освоения отдельных тем представлены ниже (см. п. 5.1, 5.2, 5.3):

5 неделя – темы 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3; 5.2.1, 5.2.2, 5.3.1, 5.3.6;

9 неделя – темы 5.1.4, 5.2.3, 5.2.4; 5.2.5; 5.3.2, 5.3.3, 5.3.6;

13 неделя – темы 5.1.5, 5.2.6, 5.2.7, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6.

При выдаче студентам индивидуального задания по подготовке доклада на конференции устанавливается тематика, определяются цель и задачи исследования; объем работы в часах; дата выступления. Доклад проводится в форме презентации.

3. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Содержанием самостоятельной работы является:

1. Самостоятельное изучение материала, определенного рабочей программой по дисциплине:
 - работа с конспектом лекций;

- подготовка к лабораторным занятиям;
- изучение отдельных тем дисциплины, не рассматриваемых на аудиторных занятиях.

2. Подготовка докладов на конференциях по индивидуальному заданию студента

4. ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Используется следующие формы работы:

- работа над учебным материалом (конспект лекций, учебное пособие, первоисточник, методические указания, электронные ресурсы);

- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка докладов на конференцию;
- ответы на контрольные вопросы;

Возможны и другие формы в соответствии с положением о самостоятельной работе студентов утвержденным МО от 22.10.2007г.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Порядок изучения дисциплины определяется рабочей программой дисциплины и настоящими методическими указаниями.

5.1. Наименование тем лекций, объем в часах, объем самостоятельной работы в часах, контроль

№	Темы лекций	Объем лекц.	Объем сам.раб.	Контроль
5.1.1.	Введение	1 ч.	.	
5.1.2.	Целевые механизмы АПП	3 ч.	2 ч.	5 нед.
5.1.3.	Автоматизированные транспортно-складские системы	2 ч.	1 ч.	5 нед.
5.1.4.	Теория производительности машин	5 ч.	3ч	9 нед.
5.1.5.	Автоматизация контроля	2 ч.	1 ч.	13 нед.
	ИТОГО:	13 ч.	7 ч.	

5.2. Лабораторные занятия, их наименование и объем самостоятельной работы в часах

№	Темы лабораторных работ	Объем в час	Объем в час	Контроль
5.2.1.	Оценка степени подготовленности изделий к автоматическому производству	4 ч	2ч	допуск к ЛР
5.2.2.	Построение циклограмм работы автоматических обрабатывающих ячеек	4 ч	2 ч	допуск к ЛР
5.2.3.	Проектирование и расчет автоматического загрузочного устройства	6 ч	3ч	допуск к ЛР
5.2.4.	Определение показателей надежности элементов и систем	3 ч	2ч	допуск к ЛР
5.2.5.	Расчет производительности станка 16К20МФЗР132.13	6 ч	3ч	допуск к ЛР
5.2.6.	Расчет баланса производительности	4 ч	2ч	допуск к ЛР
5.2.7.	Выбор оптимального уровня автоматизации ГПС	9 ч	4ч	допуск к ЛР
5.2.8	Итоговое занятие	2ч	2ч	
	ИТОГО:	39 ч	20 ч	

5.3. Самостоятельное изучение тем учебного материала

№	Темы самостоятельной работы	Объем в час.	Контроль
5.3.1.	Работоспособность автоматического оборудования в условиях эксплуатации	13 ч.	5 нед.
5.3.2.	Методы анализа и расчета производительности действующих АЛ. Оптимальное проектирование АЛ	13 ч.	9 нед.
5.3.3.	Организационно-технологические схемы ГПС	13 ч.	9 нед.
5.3.4.	Основы проектирования временных связей автоматизированных производственных процессов	13 ч.	13 нед.
5.3.5.	Основы проектирования и обеспечения информационных связей автоматических производственных процессов	13ч.	13 нед.
5.3.6.	Самостоятельная работа с тестами по отдельным темам	7 ч.	5, 9, 13 нед.
	ИТОГО:	72 ч.	
	ИТОГО самостоятельной работы	92 ч.	

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

6.1. Работа над конспектом лекций

Первая контрольная неделя:

1. Какое сочетание показателей можно считать основным противоречием, определяющим развитие автоматизации в машиностроении:
2. Переход к созданию ГПС связан с разработкой систем ЧПУ:
3. Линия, на которой осуществляется мехобработка, сборка, контроль и упаковка изделий называется:
4. Технологической основой ГПС являются ТП:
5. Силовые головки относятся к:
6. В АЛ с гибкой межагрегатной связью гибким является:
7. Основным отличием АЛ с гибкой межагрегатной связью от АЛ с жесткой межагрегатной связью является:
8. Какое оборудование не входит в состав АЛ с жесткой межагрегатной связью:
9. Расположите ключи ориентации в порядке увеличения сложности реализации:
10. Для случая автоматической сборки гладкого вала со шпоночным пазом со шпонкой ему можно присвоить код:
11. Полуавтоматические загрузочные устройства обеспечивают:
12. В состав магазинного загрузочного устройства входят:
13. Выберите основные виды расчеты МЗУ:
14. Как связаны между собой понятия производительности МЗУ и время цикла его работы.
15. Время цикла работы МЗУ определяется:
16. Условия заклинивания детали в МЗУ:
17. БЗУ относятся к:
18. В состав БЗУ входят:
19. Бункер с возвратно-поступательным движением стержня служит для деталей типа:

20. Производительность бункера с возвратно-поступательным движением стержня:

21. Максимальная производительность карманчикового бункера определяется:

22. Для обеспечения частоты колебания вибробункера $F=100$ Гц необходимо:

23. Регулировка производительности вибробункера достигается за счет изменения:

24. Способ ориентации определяется:

25. Различное положение детали в ВБЗУ – это положение, при котором деталь имеет:

Вторая контрольная неделя

26. Теория производительности машин является научной основой для проектирования:

27. Коэффициент ϕ характеризует изменения:

28. Коэффициент σ характеризует изменения:

29. Коэффициент δ характеризует изменения:

30. Коэффициент ε характеризует изменения:

31. Для определения суммарных затрат на производство изделий используют формулу (T_n – затраты на оборудование, T_v – эксплуатационные затраты, $T_{ж}$ – затраты живого труда):

32. Максимальное значение темпов роста производительности λ_{\max} определяется значениями следующих параметров:

33. Какой путь автоматизации можно считать наиболее перспективным:

34. При $\phi=\phi_{\min}$ экономический эффект \mathcal{E} :

35. Формула производительности $Q = \frac{1}{t_p + t_x}$ определяет:

36. В формуле производительности параметр Σt_c определяет:

37. Коэффициент загрузки $\eta_{\text{загр}}$ характеризует потери:

38. Функция производительности от числа позиций для автоматов последовательного действия имеет следующий характер:

39. Функция производительности от числа позиций для автоматов параллельного действия имеет следующий характер:

40. Для структурного усложнения автоматической линии не используют:

41. Баланс производительности – это:

42. Цикловые потери – это потери на:

43. Основной источник повышения производительности при эксплуатации ГПС:

44. При оценке целесообразности создания ГПС в качестве критерия используются:

45. При оптимальном проектировании автоматической линии параметры число рабочих позиций q и число участков-секций n_y являются:

46. Целевая функция – это:

47. Число станков-дублеров на автоматической линии не определяется:

Третья контрольная неделя:

48. Короткое замыкание в электрической цепи скорее всего можно отнести к :

49. Формула для расчета вероятности безотказной работы эквивалентного звена $P(t) = 1 - \prod(1 - P_i(t))$ используется при:

50. Параметр надежности $\lambda(t) = \frac{n(\Delta t)}{N_{cp} \cdot \Delta t}$ называется:

51. Вероятность безотказной работы и вероятность отказа связаны между собой соотношением:

52. При индуктивной системе маршрутослежения маршрут робота определяется:

53. АТСС расшифровывается как:

54. Грузовые потоки механического цеха представляют собой схему движения по цеху:

55. Функцией АТСС не является:

56. Перегрузочные устройства не предназначены для:

57. Сколько электромагнитных катушек содержит чувствительное устройство тележек:

58. Процесс, при котором определяются значения размеров детали называется:

59. Активные контрольные устройства отличаются от пассивных тем, что они:

60. Система САУТО осуществляет контроль деталей:

61. **КИМ** – это:

62. Для обеспечения точности обработки при использовании САУТО необходимы следующие математические модели:

63. При подналадке пропорциональным импульсом для расчета коррекции используют формулу:

64. Величина коэффициента в формуле вычисления коррекции обработки $y_n = -b \cdot y_{n-1}$ влияет на:

6.2. Работа над подготовкой к лабораторным работам

Лабораторная работа № 1:

1. Почему возникает необходимость отработки на технологичность конструкции детали при автоматизации производства?

2. Как осуществляется оценка подготовленности изделия к автоматизации?

3. Поясните правила применения кодов по ступеням 1-7.

4. Как определяются категории сложности детали и изделия?

5. Как использовать данную методику для совершенствования конструкции детали? Привести примеры.

Лабораторная работа № 2:

6. Основные задачи, решаемые при разработке циклограмм.

7. Поясните структуру табличной циклограммы.

8. Приведите примеры случаев, когда можно объединять работу отдельных механизмов в одном такте, когда нельзя.

9. В чем заключается правило четности при разработке циклограмм?

Лабораторная работа № 3:

10. Что включает в себя понятие «способ ориентации»?
11. Что такое ключ ориентации, какие ключи ориентации вы знаете?
12. Дайте характеристику активного и пассивного методов ориентации.
13. Что такое систематизация потока деталей?
14. Как используется понятие «различимое положение детали» при ее ориентации?
15. Поясните принципы действия ВОУ.
16. Какие механизмы питания относятся к автоматическим, какие – к полуавтоматическим? Чем они отличаются?
17. Типовой состав МЗУ.
18. Как связаны между собой производительность загрузочного устройства и производительность обслуживаемого им станка-автомата?
19. Как рассчитывается производительность МЗУ?
20. Сформулируйте условие отсутствия заклинивания деталей в МЗУ.
21. Поясните правила построения угла γ .
22. Как рассчитывается ширина лотка для длинных деталей в местах его закругления?
23. Основные преимущества ВБЗУ по сравнению с другими типами бункеров?
24. Поясните конструкцию ВБЗУ.
25. Поясните схему действия сил при движении детали в ВБЗУ.
26. Дайте характеристику режимам работы ВБЗУ: без отрыва детали, с отрывом детали.
27. Чем определяется производительность ВБЗУ? Как ее можно плавно регулировать?
28. От чего зависит средняя требуемая скорость движения детали по лотку ВБЗУ?
29. Какие факторы определяют расчет внутреннего диаметра чаши ВБЗУ?
30. На какой эксплуатационный параметр ВБЗУ более всего влияет изменение угла наклона подвески чаши?

31. Какие параметры колебательной системы определяются при ее расчете?

Лабораторная работа № 4:

32. Поясните основные термины, используемые в теории надежности (надежность, работоспособность, отказ и т.д.).

33. Чем отличается параметрический отказ от функционального, отказ от сбоя или неисправности?

34. Что такое средняя наработка на отказ, для чего используется этот показатель?

35. Объясните типовой график интенсивности отказов.

36. Что характеризует гамма-процентный ресурс?

Лабораторная работа № 5:

37. Что понимается под производительностью оборудования?

38. Как определить цикловую производительность оборудования?

39. Какие виды внецикловых потерь присущи автоматизированному оборудованию?

40. Охарактеризуйте методы определения фактической производительности.

41. Объясните модель производительности обрабатывающего центра.

Лабораторная работа № 6:

42. Как построить баланс производительности?

43. Что такое баланс производительности машины? Что он показывает?

44. Какие возможные состояния рабочей машины Вы знаете?

45. Структура потерь холостого хода для ОЦ.

46. Что включают в себя организационные потери? Приведите примеры.

47. Какие составляющие входят в «собственные потери станка»?

48. Как строится баланс производительности станка.

Лабораторная работа № 7:

49. Поясните термины: целевая функция, управляющие переменные, управляемые переменные, константы проектирования.
50. Поясните общий принцип формирования общей совокупности возможных вариантов.
51. Что является управляющими переменными и какие значения они могут принимать в данной методике?
52. Перечислите основные функции АСУ ГПС. Как их автоматизация может влиять на изменение производительности ГПС и качество выпускаемой продукции?
53. Как рассчитывается время цикла T для ОЦ?
54. Как по результатам хронометража можно рассчитать параметры базового варианта?
55. Как можно определить коэффициенты возможного сокращения потерь β_i ?
56. Какие варианты ГПС считаются экономически целесообразными?
57. По какому критерию производится отбор рациональных и оптимального вариантов?

6.3. Работа над отдельными темами

1. В чем состоят современные требования к процессам, функциям и архитектуре построения автоматизированных систем КТПП?
2. Основное отличие "старого" и "нового" понимания КТПП.
3. Специфика методик решения задач КТПП.
4. Роль и место CASE-технологии в ходе создания и эксплуатации программных приложений пользователей при КТПП.
5. Круг конструкторских задач, решаемых в среде САПИР.
6. Функциональные задачи, решаемые в САПИР.
7. Что представляют собой CALS-технологии?
8. Цель применения CALS-технологий.
9. Где применяют CALS-технологии?
10. Что определяет концепция CALS?

11. Что обеспечивает реализация CALS-технологий?
12. Что такое инжиниринг разработок или бизнес-процессов?
13. Что такое реинжиниринг бизнес-процессов?
14. Основная задача компьютерно-интегрированных РДМ-систем.
15. Прикладные и производственные задачи, решаемые за счет применения РДМ-технологий.
16. Что понимается под параллельным проектированием?
17. Перечислите основные задачи промышленной логистики.
18. В чем заключается основной принцип промышленной логистики?
19. Что означает системный подход при создании систем машин?
20. К чему сводится целевая функция промышленной логистики МСЕ – производства?
21. Что составляет основу материально-производственной системы технических комплексов ГПС?
22. Что представляет собой групповой поток?
23. Что представляет собой транспортный поток?
24. Что представляет собой маршрут?
25. Что представляет собой информационный поток?
26. Приведите классификацию транспортных потоков.
27. Изобразите структуру станочных систем.
28. Дать классификацию многооперационным системам (МС)
29. Расшифровать систему обозначения многооперационных станков на примере 2623ПМФ-4.
30. Привести структурные компоновки МС.
31. Какие требования предъявляются к компоновкам МС.
32. Привести классификацию способов автоматической системы инструмента.
33. В чем заключается особенности приспособлений для автоматической системы заготовок?
34. В чем заключается модульный принцип создания ПР?
35. Приведите состав роботизированной технологической ячейки (РТЯ).

36. Приведите основные требования к РТЯ.
37. Что определяют структурные схемы компоновки РТЯ?
38. Изобразите структуру РТК.
39. Какие функции выполняют АТСС?
40. Перечислите проблемы, связанные с применением ПР.
41. Перечислите требования к объектам роботизации.
42. Перечислите основные направления автоматизации механообрабатывающего производства.
43. Что является основой создания заводов с полностью автоматизированным производственным циклом?
44. Что понимают под КИПС?
45. Из каких этапов состоит производственный цикл предприятия?
46. В чем суть твердотельных моделей?
47. В чем суть метода конечных элементов?
48. Какие задачи решаются при проектировании ТП?
49. Какие методы проектирования ТП существуют?
50. В чем суть проектирования УТТ?
51. В чем суть проектирования ТП методом синтеза сверху?
52. Что понимается под ГПМ?
53. Что включают в себя средства автоматизации ГПМ?
54. Что понимается под ГАЛ?
55. На какие подсистемы делится функциональная структура ГПС?
56. Что является основой для разработки организационной структуры ГПС?
57. Какие задачи решает система автоматического контроля?
58. Какие виды транспорта используются в АТСС?
59. Какие виды транспортных роботов используются в АТСС?
60. Какие средства хранения используются в АТСС?
61. Что собой представляет УП?
62. Перечислите этапы технологической подготовки УП.
63. Что собой представляет геометрическая информация?
64. Что собой представляет кадр УП?
65. Изобразите программу обработки с использованием цикла G81.
66. Какова функция системы автоматического контроля?

67. Назовите основные этапы технологического процесса контроля качества изделий.
68. Назовите виды контроля качества изделий.
69. Какие виды контроля используются в ГПС?
70. Назовите средства автоматического контроля.
71. По каким признакам классифицируют склады?
72. Назовите функциональные подсистемы склада и их структуру.
73. Как организуют хранение проката, заготовок, полуфабрикатов и готовых деталей в цехах?
74. Как определить площадь склада при укрупненных методах расчета, при детальном проектировании?
75. Как определить количество транспортных средств и число работающих на складе?
76. Приведите примеры и дайте характеристику автоматизированных транспортно-складских и накопительных систем для условий единичного и мелкосерийного производства.
77. Как определяют площади для хранения технологической оснастки и вспомогательных материалов, а также число кладовщиков и слесарей по сборке УСП и УСПО?
78. Назовите возможные варианты размещения накопительных подсистем в автоматических линиях жесткого типа и а ГПС.
79. Как определить число ячеек автоматизированного склада в ГПС для хранения спутников и заготовок в таре?
80. Приведите классификацию грузов и транспортных систем.
81. Назовите пути сокращения затрат на транспортирование.
82. Какая исходная информация необходима для построения схемы транспортных связей?
83. С учетом каких параметров производится расчет количества транспортных средств?
84. Что относится к основному и вспомогательному транспортному оборудованию?
85. Расскажите об областях использования конвейеров различных типов.
86. Как определить машиноемкость транспортных операций?
87. Как рассчитать число промышленных роботов в поточном и непоточном производстве?

88. Перечислите факторы, влияющие на выбор технологического оборудования.

89. Перечислите основные требования, предъявляемые к оборудованию ГПС.

90. Как степень автоматизации оборудования зависит от конкретных производственных условий?

91. Перечислите рекомендации использования оборудования в зависимости от типа производства.

92. Как реализуется загрузка заготовок и разгрузка деталей в условиях ГПС?

93. Как осуществляется компенсация погрешности установки заготовок?

94. Назовите функции, выполняемые системой инструментального обеспечения.

95. Какие вам известны способы организации замены инструментов?

96. Какие виды работ производятся в секции обслуживания инструментом производственных участков?

97. Как рассчитать площадь для хранения режущих инструментов?

98. Как рассчитать число приборов для настройки инструментов?

99. Где и как целесообразно располагать подразделения системы инструментального обеспечения?

100. Какие задачи решаются системой управления и подготовки производства?

101. Перечислите основные направления при проектировании систем управления производством.

102. Что указывается на схеме информационных потоков?

103. Назовите принципы построения системы управления.

104. Какие функции возлагаются на систему технического диагностирования технологического оборудования?

105. Какие задачи решаются системой технологической подготовки производства?

106. Какие вы знаете варианты систем оперативно-производственного планирования?

107. Какие функции возлагаются на подсистему учета?

108. Назовите технические средства, которые включают в свой состав системы управления механосборочным производством.

109. Что предполагает построение единого информационного пространства для проектирования и изготовления в машиностроении?

110. В чем заключается принцип проектирования на основе моделей?

111. Какие возможности открываются перед конструктором при использовании моделей объектов?

112. Что понимается в модели под конструкцией объекта?

113. В чем смысл совмещенного проектирования?

114. Какие характерные особенности присущи блочно-модульному проектированию?

115. Какие факторы обеспечивает наибольший эффект от применения информационных технологий?

116. Перечислите задачи, решаемые в компьютерной среде при проектировании и изготовления изделия.

117. Изобразить модель организации деятельности при проектировании изделия и технологической оснастки для его изготовления.

118. В чем заключается основная функция современных КИПС?

119. В каком типе производства наиболее эффективно КИПС?

120. Что позволяет использование новых компьютерных технологий моделирования, визуализации и имитирования производственных процессов и технологий?

121. Перечислите группы методов компьютерного моделирования.

122. Что такое инновационный цикл?

123. Перечислите тенденции развития автоматизированных производств.

124. В чем состоят проблемы АП.

125. Перечислите задачи, стоящие перед АП.

126. Перечислите этапы создания единого информационного пространства (ЕИП).

127. Дайте определение: инжинеринг разработок или бизнес-процессов; бизнес-системы; бизнес-процесс; реинжинеринг бизнес-процессов; параллельный инжинеринг.

128. Перечислите общие системные требования к единой информационной среде.

129. За счет чего достигается процесс создания и внедрения конкурентоспособных изделий и технологий?

130. Что означает концепция гибкого производства на современном этапе?

131. Что представляет собой развитие современных промышленных ИТ?

132. Что является особенностью современного этапа развития полученных направлений?

7. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Общая характеристика состояния АПП на современном этапе. Значение АПП в повышении эффективности производства.

2. Этапы развития автоматизации в машиностроении.

3. Основные термины и определения в области автоматизации машиностроения.

4. Значение и общая характеристика теории производительности машин (ТПМ).

5. Основные постулаты ТПМ.

6. Модель $\lambda = f(N, \sigma, \varphi, \varepsilon, \delta)$ и ее анализ.

7. Анализ путей повышения производительности труда.

8. Инженерные методы расчета экономической эффективности автоматизации производства.

9. Модель $\Xi = f(\varphi, \delta, \sigma, \varepsilon)$ и возможности ее использования.

10. Основные показатели производительности машин.

11. Учет влияния простоев и брака при расчете производительности машин.

12. Методика составления модели производительности машины. Показать на примере.

13. Модель производительности автомата последовательного действия и ее анализ.

14. Модель производительности автомата параллельного действия и ее анализ.

15. Модель производительности обрабатывающего центра с ЧПУ.

16. Производительность автоматических линий при различных структурных вариантах.

17. Баланс производительности автоматических машин.

18. Методика оценки целесообразности создания ГПС. Общая характеристика.

19. Последовательность расчета составляющих величин в формуле:

$$K_{ACU \max} = K_2 \cdot \frac{Q_{\text{тр}}}{Q_2} \cdot \left(1 - \frac{1 + \chi}{\varphi_{32}} \right)$$

20. Основы оптимального проектирования автоматических систем машин (АЛ, ГПС).

21. Формирование общей совокупности вариантов автоматической линии (АЛ).

22. Методика отбора оптимального варианта АЛ.

23. Формирование совокупности вариантов построения ГПС (по уровню автоматизации).

24. Выбор оптимального варианта построения ГПС.

25. Теория надежности. Основные понятия и термины.

26. Количественные характеристики надежности элементов и систем.

27. Методика расчета надежности технологических систем.

28. Методика оценки подготовленности изделия к автоматизации производства.

29. Классификация целевых механизмов автоматизации.

30. Транспортные механизмы для АЛ с жесткой и гибкой межагрегатной связью.

31. Классификация механизмов питания. Конструкции и расчет магазинных загрузочных устройств (МЗУ).

32. Конструкции, принцип действия, расчет бункерных загрузочных устройств (БЗУ) на примере любого бункера, кроме вибробункера.

33. Вибробункеры, конструкции, принцип действия, достоинства и недостатки.

34. Способы первичной и вторичной ориентации деталей в автоматизированном производстве.

35. Автоматизация контроля. Классификация и общая характеристика автоматических контрольных устройств.

36. Общая характеристика первичных преобразователей информации (индуктивные и пр.).

37. САУТО. Характеристика, структура, виды обеспечения.

38. Функции САУТО. Использование математических моделей.

39. Алгоритм подналадки пропорциональным импульсом.

40. АТСС. Состав, назначение, основные компоновки. Системы инструментального обеспечения.

41. Характеристика основных четырех типов компоновок АТСС.

42. Классификация транспортных средств АТСС.

43. Характеристика технических средств складирования объектов в ГПС.

44. Характеристика технических средств транспортирования объектов в ГПС.

8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

8.1. Основная литература

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Учебное пособие [электронный ресурс]/ А. Н. Трусов, электрон.дан; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2013.

2. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения", направление подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / под ред. Ю. З. Житникова Старый Оскол: ТНТ, 2009.

8.2. Дополнительная литература

3. Автоматическая загрузка технологических машин: справочник / под общ. ред. И. А. Клусова. – М.: Машиностроение, 1990.

4. Волчкевич Л. И. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие для вузов. – М.: Машиностроение, 2005.

5. Капустин Н. М. Автоматизация машиностроения: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств", "Автоматизация и управление" / Н.М. Капустин, Н. П. Дьяконова, П. М. Кузнецов; под ред. Н. М. Капустина М.: Высшая школа, 2002.

6. Капустин Н. М. Комплексная автоматизация в машиностроении: учебник для вузов / под ред. Н. М. Капустина М.: Академия, 2005.

7. Рогов В. А. Средства автоматизации производственных систем машиностроения: учеб. пособие для студентов вузов / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков М. : Высшая школа, 2005.

8. Трусов, А. Н. Проектирование автоматизированных технологических процессов [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления "Конструкт.-технолог. обеспечение машиностроит. пр-в"/ ГОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т». - Кемерово, 2008. - 231 с.

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90251&type=utchposob:common>

9. Трусов, А. Н. Проектирование технических средств автоматизации и технологической оснастки [Электронный ресурс] : учеб. пособие для машиностроит. специальностей вузов / ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". - Кемерово, 2004. - 148 с.

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90138&type=utchposob:common>

10. Шишмарев В. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроит. производств" М. : Академия, 2007.

8.3. Методическая литература

11. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Часть 1. методические указания для лабораторных работ [Электронный ресурс]: для подготовки бакалавров 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»/ А.Н. Трусов. Электрон. дан. – Кемерово: КузГТУ, 2013; 12 см. – Систем. требования: Pentium IV; ОЗУ 8 Мб; Windows 95; мышь. - Загл. с экрана.

12. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Часть 2. методические указания для лабораторных работ [Электронный ресурс]: для подготовки бакалавров 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»/ А.Н. Трусов. Электрон. дан. – Кемерово: КузГТУ, 2013; 12 см. – Систем. требования: Pentium IV; ОЗУ 8 Мб; Windows 95; мышь. - Загл. с экрана.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	2
2. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	2
СТУДЕНТА (КСРС).....	2
3. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	2
4. ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	3
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ.....	3
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
6. ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ	5
6.1. Работа над конспектом лекций	5
6.2. Работа над подготовкой к лабораторным работам.....	8
6.3. Работа над отдельными темами	11
7. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	17
8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	19