

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«МИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

Цикловая комиссия общепрофессиональных дисциплин

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Программа, методические указания,
домашние контрольные работы, вопросы ОКР
и экзаменационные вопросы
для учащихся отделения заочного обучения
по специальности
2-37 01 01 «Двигатели внутреннего сгорания»

Минск
2014

Р а з р а б о т а л : Королева Е.Е. – преподаватель учреждения образования
«Минский государственный машиностроительный колледж».

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программой дисциплины «Автоматизация производства» предусматривается изучение современных автоматизированных комплексов и автоматических систем, применяемых в машиностроении на различных операциях.

Изучаемый материал основывается на знаниях, полученных учащимися по инженерной графике, технической механике и является базой для выполнения курсового проекта по дисциплине «Технология машиностроения» и дипломного проекта.

Изложение материала связано с направлениями научно-технического процесса и внедрением в производство прогрессивной техники и технологии производства и обслуживания ДВС.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию профессионального достоинства и самостоятельности, творческих способностей и профессионального мышления.

Преподавание дисциплины должно иметь практическую направленность и проводится на уровне современного состояния науки и техники.

Структурой дисциплины предусматривается изучение общих вопросов, конструкции и организации автоматизированных технологически систем, а затем детальное изучение входящих в них устройств и агрегатов.

В результате обучения учащиеся должны знать:

перспективы развития автоматизации и современные технологии в области машиностроения и двигателестроения в частности;

основные понятия, которые необходимы для понимания сущности технологических процессов производства;

виды автоматизированного оборудования;

организацию технологического обслуживания ДВС;

способы автоматической сборки двигателей внутреннего сгорания, инструменты, применяемые при механизированной и автоматизированной сборке;

конструкцию, наладку и работу автоматизированного оборудования;

организацию транспортно-складской системы предприятия;

этапы организации гибких производственных систем.

Уметь:

анализировать условия автоматизированного производства;

правильно выбирать и рассчитывать эффективность применения автоматизированного оборудования;

проводить испытания технологического оборудования, участвовать в эксперименте по проверке и освоению технологических процессов и режимов производства;

рассчитывать количество автоматизированного оборудования;

разрабатывать технологический процесс и оформлять документацию по сборке и испытанию ДВС;

определять степень автоматизации производства;

рассчитывать экономический эффект от применения оборудования с раз-

личной степенью автоматизации.

Для закрепления теоретических знаний программой предусмотрено проведение восьми практических работ и двух обязательных контрольных работ.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА»

Введение

Цели и задачи дисциплины «Автоматизация производства». Значение, функции и виды автоматизации производства; перспективы развития автоматизации производственных процессов. Социально-экономические аспекты использования автоматизированных систем на машиностроительных предприятиях.

Раздел 1 Основы автоматизации производственных процессов

Тема 1.1 Производственный процесс - объект автоматизации

Понятия производственного и технологического процессов. Последовательность и содержание операций производственного и технологического процессов. Специфика отдельных операций, связанных с изготовлением и сборкой ДВС.

Тема 1.2 Автоматические линии станков (АЛ)

Назначение, область применения и классификация автоматических линий. Экономическая целесообразность создания и применения автоматических линий. Сборочные автоматические линии.

Практическая работа № 1 «Назначение и конструкция автоматических линий».

Тема 1.3 Робото-технические комплексы (РТК) и гибкие производственные системы (ГПС)

Основные термины и определения. Виды ГПС, структура ГПС. Основные требования, предъявляемые к оборудованию, входящему в состав ГПС. Система обеспечения функционирования ГПС. Общие сведения о системах управления ГПС. Эффективность применения ГПС. Назначение, область применения и состав оборудования РТК. РТК механической обработки и сборки ДВС.

Практическая работа № 2 «Изучение устройства и ознакомление с работой гибкого производственного модуля (ГПМ)».

Тема 1.4 Основы автоматики

Основные виды и элементы систем автоматики. Применение, конструкция и принцип работы первичных преобразователей (датчиков), промежуточных и исполнительных звеньев.

Раздел 2 Промышленные роботы (ПР) и манипуляторы

Тема 2.1 Общие сведения о промышленных роботах

Структура, классификация промышленных роботов. Область применения,

конструкция промышленных роботов. Основные параметры промышленных роботов. Эффективность применения промышленных роботов; манипуляторы и автооператоры.

Тема 2.2 Системы управления промышленными роботами

Виды систем управления промышленными роботами. Структурные схемы систем управления промышленными роботами.

Тема 2.3 Информационные системы промышленных роботов

Информационные системы промышленных роботов. Перспективы развития информационных систем.

Практическая работа № 3 «Изучение устройства промышленного робота».

Обязательная контрольная работа № 1.

Раздел 3 Механизация и автоматизация транспортных операций

Тема 3.1 Автоматизированная транспортно-складская система (АТСС)

Назначение, состав и варианты построения автоматизированной транспортно-складской системы (АТСС). Идентификация и размещение грузов в АТСС. Взаимодействие элементов АТСС. Транспортные связи и потоки: компоновка оборудования.

Практическая работа № 4 «Изучение транспортно-складской системы предприятия».

Тема 3.2 Конвейеры

Конструкция, применение и классификация конвейеров. Система сбора стружки с помощью конвейеров.

Практическая работа № 5 «Изучение системы централизованного сбора и переработки стружки».

Тема 3.3 Транспортные роботы и самодвижущиеся тележки

Назначение, классификация и конструкция транспортных роботов. Системы управления самоходными средствами. Способы трассирования самоходных тележек.

Раздел 4. Средства автоматизации

Тема 4.1 Механизация и автоматизация загрузки станков

Общие сведения о загрузочно-разгрузочных устройствах АЛ и ГПС. Назначение и классификация накопителей. Типовые конструкции накопителей. Место расположений накопителей в автоматизированных системах механической обработки. Расчет производительности и объема накопительных устройств. Требования, предъявляемые к загрузочным устройствам станка.

Практическая работа № 6 «Наладка бункерного устройства».

Тема 4.2 Система автоматизированного контроля

Назначение, структур и классификация систем автоматизированного контроля; средства активного и пассивного контроля. Координатно-измерительные машины (КИМ) и комплексы: конструкция, назначение. Способы автоматической подналадки станков.

Практическая работа № 7 «Изучение работы и устройства координатно-измерительных приборов (КИМ) и машин».

Тема 4.3 Методы и средства управления последовательностью процесса

Понятие системы управления. Основные методы управления последовательностью. Достоинства и недостатки различных методов управления. Средства управления последовательностью процесса.

Практическая работа № 8 «Изучение и анализ способов полуавтоматического управления станками».

Тема 4.4 Механизация и автоматизация технического обслуживания

Назначение службы технического обслуживания. Механизация и автоматизация приемов технического обслуживания.

Тема 4.5 Системы числового программного управления

Особенности применения систем числового программного управления. Структурная схема и классификация систем числового программного управления.

Раздел 5. Экономическое обоснование автоматизации

Тема 5.1 Расчет экономической эффективности автоматизации производства

Пример расчета степени автоматизации производства и эффективности внедрения средств автоматизации на производстве.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Выбор варианта домашней контрольной работы соответствует номеру в «Журнале учебных занятий». Если в учебном году произошли изменения в содержании или количестве работ, то учащиеся, оставленные на второй год, все работы выполняют заново, согласно новой учебной документации. Условием допуска учащегося к экзамену является наличие выполненной и зачтенной контрольной работы. К методическим указаниям прилагается перечень вопросов для подготовки к экзамену.

Оформление даты написания работы

Дата написания контрольной работы проставляется после списка используемой литературы в левой части страницы. Оформляется двумя способами: словесно-цифровым или цифровым, например: «10 апреля 2015 года» или «10.04.2015»

Варианты заданий для контрольной работы

Вариант 1

1. Применение и эффективность роторно-конвейерной технологии.
2. Функции и эффективность применения транспортно-накопительной подсистемы (ТНПС).
3. Этапы, объекты и задачи автоматического контроля.

Вариант 2

1. Классификация и применение автооператоров.
2. Типы управления самоходными транспортными средствами.
3. Применение и классификация гибких автоматизированных участков (ГАУ).

Вариант 3

1. Организационная структура гибкой производственной системы (ГПС).
2. Классификация и характеристика вспомогательных устройств.
3. Назначение и классификация автоматических складов (АС).

Вариант 4

1. Характеристика промышленных роботов агрегатно-модульного типа.
2. Назначение и основные параметры системы диагностирования оборудования, встроенного в гибкие автоматические линии (ГАЛ).
3. Расчет количества оборудования ГПС.

Вариант [в.ж.1]5

1. Виды сборочного оборудования: конструкция и типы приводов.
2. Несущие конструкции промышленных роботов (ПР). Варианты направляющих ПР.
3. Конвейеры для сбора и транспортировки стружки: классификация и принцип действия.

Вариант 6

1. Варианты построения робототехнических комплексов (РТК).
2. Применение накопителей в автоматических линиях (АЛ).
3. Характеристика и виды программносителей.

Вариант 7

1. Классификация и эффективность применения автоматических линий (АЛ).
2. Способы управления промышленными роботами (ПР).
3. Функции автоматических складов (АС) и требования, предъявляемые к ним.

Вариант 8

1. Гидродвигатели и гидроприводы механических захватных устройств промышленных роботов: характеристика, конструкция и принцип действия.
2. Конструкция и классификация безрельсовых самоходных средств (роботы).
3. Контроль состояния инструмента на автоматическом и полуавтоматическом оборудовании.

Вариант 9

1. Конструктивно-технологические параметры промышленных роботов (ПР).
2. Назначение, конструкция и принцип работы координатно-измерительных машин (КИМ) и приборов.
3. Классификация и область применения конвейеров прерывистого (дискретного) действия.

Вариант 10

1. Виды типовых компоновочных схем гибких производственных систем (ГПС).
2. Требования к точности загрузочных устройств.
3. Характеристика жестко программируемых и адаптивных промышленных роботов (ПР).

Вариант 11

1. Классификация и применение промышленных роботов (ПР).
2. Типовые схемы организации автоматических складов (АС).
3. Способы автоматического соединения деталей.

Вариант 12

1. Комплектно-структурная схема гибкой производственной системы (ГПС).
2. Классификация и область применения конвейеров непрерывного действия.
3. Конструкции автоматических складов (АС). Виды технологической тары.

Вариант 13

1. Пневмодвигатели и пневмоприводы механических захватных устройств промышленных роботов (ПР).
2. Классификация средств автоматического контроля по степени автоматизации.
3. Понятие и этапы автоматизированного процесса сборки.

Вариант 14

1. Виды движений вспомогательных устройств автоматических линий (АЛ).
2. Манипуляторы с ручным управлением: классификация, применение.
3. Типовая структурная схема системы автоматического контроля (САК).

Вариант 15

1. Применение и функции транспортно-накопительной подсистемы (ТНПС) хранения и смены инструмента.
2. Структурная и кинематическая схемы промышленного робота (ПР).
3. Классификация средств автоматического контроля в зависимости от способа воздействия на технологический процесс.

Вариант 16

1. Конструкция, область применения и недостатки электромагнитных захватных устройств промышленных роботов (ПР).
2. Компоновочные и комплектно-структурная схемы гибких автоматизированных участков (ГАУ).
3. Назначение и классификация систем автоматического контроля (САК).

Вариант 17

1. Варианты построения и функции автоматизированной транспортно-складской системы (АТСС).
2. Классификация и применение манипуляторов.
3. Назначение и классификация автоматических систем управления (АСУ).

Вариант_[в.ж.2] 18

1. Виды и характеристика устройств для торможения в автоматических линиях (АЛ).
2. Конструкция и принцип действия вакуумных захватных устройств промышленных роботов (ПР).
3. Идентификация и размещение грузов в автоматизированной транспортно-складской системе (АТСС).

Вариант 19

1. Классификация и применение захватных устройств промышленных ро-

ботов (ПР).

2. Расчет степени автоматизации производства.
3. Способы транспортирования деталей в автоматизированной транспортно-складской системе (АТСС).

Вариант 20

1. Применение загрузочно-разгрузочных устройств в гибких производственных системах (ГПС).
2. Состав автоматизированной транспортно-складской системы (АТСС).
3. Классификация транспортных роботов (ТР) и эффективность их применения.

Вариант 21

1. Классификация и применение активных механических хватных устройств промышленных роботов (ПР).
2. Способы наведения транспортных безрельсовых самоходных тележек на маршрут (трассирование).
3. Классификация и характеристика накопителей.

Вариант 22

1. Классификация и применение загрузочных устройств в автоматических линиях (АЛ).
2. Требования, предъявляемые к транспортным роботам (ТР).
3. Способы построения агрегатно-модульных промышленных роботов (ПР).

Вариант 23

1. Классификация и применение пассивных механических хватных устройств промышленных роботов (ПР).
2. Подвесные транспортные роботы (ТР): характеристика и область применения.
3. Основные схемы управления последовательностью технологического процесса.

Вариант_[в.ж.3] **24**

1. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа: структура агрегата.
2. Напольные безрельсовые транспортные роботы (ТР): характеристика, область применения.
3. Расчет экономической эффективности внедрения средств автоматизации.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

1. Требования к оборудованию гибких производственных систем (ГПС) и эффективность применения ГПС.
2. Назначение и комплектно-структурная схема гибкого автоматизированного участка (ГАУ).
3. Классификация ГАУ.
4. Назначение и виды автооператоров.
5. Типы управления манипуляторами с ручным управлением.
6. Компонентные схемы автоматизированной транспортно-складской системы (АТСС).
7. Способы транспортирования деталей.
8. Идентификация и размещение грузов в АТСС.
9. Общее понятие и назначение транспортно-складской подсистемы (ТНПС).
10. ТНПС хранения и смены инструмента.
11. Назначение, классификация и функции автоматических складов (АС).
12. Компонентные схемы АС.
13. Назначение и функции АТСС.
14. Классификация транспортных роботов (ТР).
15. Самоходные средства, применение, конструкция.
16. Достоинства самоходных тележек и требования, предъявляемые к ним.
17. Классификация самоходных тележек по назначению.
18. Способы трассирования самоходных тележек.
19. Определение и задачи системы автоматического контроля (САК).
20. Уровни САК.
21. Классификация средств контроля по воздействию на технологический процесс.
22. Классификация средств контроля по степени автоматизации.
23. Координатно-измерительные приборы на производстве.
24. Понятия систем и элементов автоматического регулирования и управления.
25. Способы автоматического соединения деталей.
26. Требования технологичности конструкции деталей для автоматической сборки.
27. Виды сборочного оборудования.
28. Приводы и конструкция автоматического сборочного оборудования.
29. Последовательность организации ГПС.
30. Виды организации ГПС.
31. Расчет количества оборудования ГПС.
32. Расчет эффективности применения автоматизированных систем производства (АСП).
33. Перспективы развития АСП.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА»

1. Задачи, виды и функции механизации.
2. Задачи, виды и функции автоматизации.
3. Аспекты автоматизации.
4. Понятие о полуавтоматическом и автоматическом оборудовании.
5. Классификация АЛ по построению и способу транспортировки заготовок.
6. Особенности и конструкция роторных и роторно-конвейерных линий.
7. ГПМ, РТК и ГАУ: определения, назначение, отличительные особенности.
8. Система обеспечения функционирования ГПС (характеристика составляющих).
9. Требования к оборудованию ГПС и эффективность ее применения.
10. Компоновочные схемы ГПС.
11. Назначение и комплектно-структурная схема ГАУ.
12. Классификация ГАУ.
13. Понятие о средствах автоматики: первичные преобразователи (датчики). Конструкция и применение датчиков.
14. Понятие о средствах автоматики: промежуточные звенья. Классификация, конструкция, применение.
15. Понятие о средствах автоматики: исполнительные элементы. Классификация, конструкция, применение.
16. Назначение, область применения и структура ПР.
17. Классификация ПР. Основные параметры ПР.
18. Назначение и виды автооператоров.
19. Типы манипуляторов.
20. Конструкция ПР. Рабочая зона, пространство, зона обслуживания ПР.
21. Классификация захватных устройств ПР.
22. Схема и принцип действия вакуумных захватных устройств.
23. Достоинства и недостатки электромагнитных захватных устройств. Область применения.
24. Механические захватные устройства (схваты). Применение, классификация.
25. Типы управления ПР.
26. Назначение, уровни и функции АТСС.
27. Компоновочные схемы АТСС.
28. Способы транспортирования заготовок, деталей.
29. Транспортные средства АТСС.
30. Средства складирования АТСС.
31. Идентификация и размещение грузов в АТСС.
32. Назначение, классификация и функции автоматических складов (АС).
33. Компоновочные схемы АС.
34. Классификация транспортных роботов (ТР).
35. Самоходные средства: применение, конструкция.

36. Достоинства самоходных тележек и требования, предъявляемые к ним.
37. Классификация самоходных тележек по назначению.
38. Способы трассирования и управления самоходными тележками.
39. Классификация конвейеров.
40. Средства для транспортировки и переработки стружки.
41. Назначение и конструкция бункерных устройств.
42. Требования к загрузочным устройствам. Расчет производительности бункерных устройств.
43. Накопители АЛ. Классификация, применение.
44. Классификация вспомогательных устройств.
45. Устройства для торможения.
46. Определение и задачи САК.
47. Уровни САК.
48. Классификация средств контроля по воздействию на ТП и степени автоматизации.
49. Координатно-измерительные приборы на производстве.
50. Понятие и этапы сборочного процесса.
51. Способы автоматического соединения деталей.
52. Требования технологичности конструкции изделий для автоматической сборки.
53. Виды сборочного оборудования.
54. Приводы и конструкция механизированного и автоматизированного сборочного оборудования.
55. Понятие САУ, типы программносителей.
56. Основные схемы управления: виды, способы задания программы.
57. Блок-схема СПУ.
58. Счетно-импульсные и кодовые СПУ (схемы, назначение блоков).
59. Контрольно-диагностическое оборудование: назначение, варианты организации.
60. Последовательность и варианты организации ГПС.
61. Расчет количества оборудования ГПС.
62. Расчет эффективности применения автоматизированных производственных систем (АСП).
63. Перспективы развития АСП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Терган, В.С. Основы автоматизации производства. – М.: Машиностроение, 1982.
2. Челпанов, И.Б. Устройство промышленных роботов. - М.: Машиностроение, 1990.
3. Власов, С.Н. Транспортные и загрузочные устройства и робототехника. - М.: Машиностроение, 1988.
4. Белянин, П.И. Гибкие производственные системы. – М.: Машиностроение, 1988.
5. Головинский, О.И. Основы автоматики. – М.: высшая школа, 1987.
6. Третьяков, Э.А., Игнатова, Л.А. Автоматические системы управления производств. – М.: Машиностроение, 1991.

Дополнительная

7. Васильев, А.С. Основы метрологии и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1988.
8. Малов, А.И. Основы автоматики и автоматизация производственных процессов. – М.: Машиностроение, 1974.
9. Современные промышленные роботы: Каталог / Под ред. Ю.Г. Козырева и Я.А. Шифрина. – М.: Машиностроение, 1984.

Нормативная

ГОСТ 26228-85. Системы производственные гибкие. Термины и определения, номенклатура показателей.