



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
**«АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В
МАШИНОСТРОЕНИИ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль программы
**«ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

агроинженерии и пищевых систем
кафедра цифровых систем и автоматики

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-1: Способен работать с системами автоматизированной технологической подготовки производства (САРР-системами), системами автоматизированного проектирования (САД-системами) и системами автоматизированной подготовки производства (САМ-системами)</p>	<p>ПК-1.1: Использует САРР-системы для поиска и редактирования технологической документации, типовых технологических процессов, а также технологических процессов – аналогов для машиностроительных изделий;</p> <p>ПК-1.2: Использует САРР-системы для нормирования технологических операций и определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, стандартных контрольно-измерительных приборов и инструментов, используемых в технологических процессах автоматизированного</p>	<p>Автоматизация производственных процессов в машиностроении</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения в области автоматизации производственных процессов в машиностроении; - методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся автоматизации производственных процессов в машиностроении; - принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности технических средств автоматизации производственных процессов; - основные цели, задачи и перспективы автоматизации машиностроительных производств; - методологию системного решения задач автоматизации; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять работы по проектированию, информационному обслуживанию, техническому контролю в автоматизированном машиностроительном производстве; - выбирать эффективные средства изготовления деталей с рациональным уровнем автоматизации; - выбирать рациональные варианты вспомогательных средств автоматизации (транспорта, накопителей, загрузочных устройств);

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
	<p>изготовления машиностроительных изделий;</p> <p>ПК-1.4: Использует основные принципы работы в современных САД-систем и САМ-систем, их функциональные возможности для редактирования технологической документации, проектирования моделей машиностроительных изделий, разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы, создания программ и подпрограмм высокопроизводительной обработки машиностроительных изделий.</p>		<p>- выявлять размерные, временные и информационные связи в автоматизированном производственном процессе; <u>Владеть:</u> - современными методами разработки оптимальных автоматизированных и автоматических производственных процессов; - методами проведения комплексного техникоэкономического анализа обоснованного принятия решений в автоматизированном машиностроении; - методами изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в автоматизированном машиностроительном производстве.</p>

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания по дисциплине;
- задания по темам практических занятий;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета и экзамена, относятся:

- задания по контрольным работам (заочная форма обучения);
- задания по курсовым проектам;
- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости;
- экзаменационные вопросы.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 В приложении № 1 приведены задания по дисциплине в виде типовых тестовых заданий, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (их элементов, частей) в процессе освоения дисциплины.

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента. Проверка остаточных знаний по пройденным темам проводится не менее 3-х раз в течение семестра. В конце семестра для каждого студента определяется суммарное число правильных ответов:

- правильных ответов менее 60% - неудовлетворительно;
- правильных ответов 60% -75 % - удовлетворительно;
- правильных ответов 75% -85 % - хорошо;
- правильных ответов больше 85 % - отлично.

Если при проверке остаточных знаний по тестам процент правильных ответов оказался выше 85 % студенту в экзаменационной ведомости выставляется оценка «отлично».

3.2 В приложении № 2 приведены задания по темам практических занятий, предусмотренным рабочей программой дисциплины.

Оценка результатов выполнения заданий (задания) по каждому практическому занятию производится при защите студентом выполненного задания. Результаты защиты практического занятия оцениваются преподавателем по системе «зачтено – не зачтено».

Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знания, получает по практическому занятию оценку «зачтено».

3.3 В приложении № 3 приведены задания и контрольные вопросы к лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.

Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной работе производится при защите студентом отчёта по выполненной работе. Результаты защиты оцениваются преподавателем по системе «зачтено – не зачтено». Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знания, получает по лабораторной работе оценку «зачтено».

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Для выполнения контрольной работы требуется знание вопросов, отраженных в тематическом плане дисциплины и умение самостоятельно работать с технической литературой. Работы следует выполнять с обязательной ссылкой на используемую литературу или другие источники. Текст контрольной работы должен достаточно полно раскрыть тему и пункты плана. В процессе ее выполнения студент может опираться на материалы учебников, но ни в коем случае не ограничиваться ими. Следует активно привлекать дополнительную литературу.

Вариант выполнения контрольной работы определяется по двум последним цифрам номера зачетной книжки и содержит два теоретических вопроса, указанных на пересечении соответствующей строки и столбца (таблицы 1 и 2) Приложения 4.

Система оценивания и критерии оценки контрольной работы приведены в таблице 2.

4.2 Задание для выполнения курсового проекта приведено в приложении № 5.

Курсовой проект предусматривает проектирование системы автоматизации заданного технологического объекта, включая составление параметрической схемы объекта, проектирование функциональной схемы автоматизации, блок схемы алгоритма управления и принципиальной электрической схемы системы управления.

По результатам защиты курсового проекта выставляется экспертная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»), которая учитывается при аттестации по дисциплине – оценке за курсовой проект.

Система оценивания и критерии оценки курсового проекта приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Система оценивания и критерии оценки контрольной работы и курсового проекта

Критерий	Система оценок			
	2	3	4	5
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
2 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
3 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

4.3. Промежуточная аттестация в форме зачета (седьмой семестр) проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Для промежуточной аттестации по дисциплине в восьмом семестре проводится экзамен. К экзамену допускаются студенты:

- получившие положительную оценку по результатам тестирования;
- получившие положительную оценку по результатам выполнения практических работ;

- получившие положительную оценку по результатам выполнения лабораторных работ;

- получившие положительную оценку при защите курсового проекта.

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса.

В приложении № 6 приведены экзаменационные вопросы по дисциплине.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Система оценок и критерии выставления оценки представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерий				
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаниями и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации,	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	только некоторые из имеющихся у него сведений		вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования (протокол № 3 от 21.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



Ю.А. Фатыхов

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры цифровых систем и автоматики (протокол №2 от 28.09.2022 г.).

И.о. заведующего кафедрой



В.И. Устич

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Тестовое задание № 1

1. Организационно обособленная часть маршрута со всеми сопутствующими ей вспомогательными элементами процесса, реализуемая на определенном технологическом оборудовании с участием или без участия людей называется
1. технологическая операция
2. маршрут
3. прием
4. технологический переход

2. Технологически и организационно непрерывное производство узкой номенклатуры изделий в больших объемах по неизменяемым чертежам в течение длительного времени, когда на большинстве рабочих мест выполняется одна и та же операция относится кпроизводству.
1. серийному
2. массовому
3. единичному

3. ГОСТ рекомендует следующие значения коэффициентов закрепления операций в зависимости от типов производства для единичного производства свыше
1. 40
2. 30
3. 20
4. 10

4. При разработке технологического процесса автоматизированного производства рассматривают все его элементы: загрузку-выгрузку изделий, их базирование и закрепление, контроль, межоперационное транспортирование, складирование и др.
1. обособленно
2. рационально
3. комплексно

5. Термообработка, сушка, окраска и другие процессы, в отличие от обработки и сборки не требующие строгой ориентации деталей, относятся к классу.
1. первому
2. второму
3. третьему

6. Необходимость стремления к выполнению всех операций в пределах одной АПС, т.е. без промежуточной передачи полуфабрикатов в другие подразделения или вспомогательные отделения относится к принципу..... Для реализации этого принципа следует обеспечить технологичность изделий; разработать новые унифицированные методы
--

обработки и контроля; расширить и обосновать тип оборудования АПС с повышенными технологическими возможностями.
1. завершенности
2. малооперационной технологии
3. безотладочной технологии
4. активноуправляемой технологии

7. Для реализации принципа необходимы разработка методов и алгоритмов адаптивного управления ТП и методов статистической коррекции базы данных для создания самообучающихся АПС.
1. завершенности
2. малооперационной технологии
3. безотладочной технологии
4. активноуправляемой технологии

8. Для реализации принципа необходимы стабилизация отклонений входных технологических параметров АПС (заготовок, инструментов, станков, оснастки); расширение и повышение надежности методов операционного информационного обеспечения; переход к гибким адаптивным системам управления (СУ).
1. завершенности
2. малолюдной технологии
3. безотладочной технологии
4. активноуправляемой технологии

9. Принцип создает единую методическую основу решения технологических задач на всех уровнях и этапах, позволяет выработать наиболее эффективное, однозначное и взаимосвязанное решение задач управления на основе единого критерия.
1. контроля
2. оптимальности
3. адаптивности

10. Непрерывно действующий комплекс взаимосвязанного оборудования и системы управления, требующий полной временной синхронизации операций и переходов, называется
1. автоматом
2. автоматической линией
3. комплексно-механизированной линией

11. Для повышения гибкости и эффективности в АПС используют принцип технологии, позволяющий обрабатывать на одном и том же оборудовании большую группу разнотипных деталей с минимальными затратами на переналадку.
1. единичной
2. типовой
3. адаптивной
4. групповой

12. Применяемые в станках системы ЧПУ принято подразделять на пять

уровней (рангов). Четыре ранга охватывают системы управления станками от индивидуальной ЭВМ. Устройством ранга является станок с расположенными на нем приводами, механизмами смены инструмента, датчиками обратных связей.

1. первого
2. второго
3. третьего
4. четвертого
5. пятого

13. В станках ЧПУ устройством ранга производится отработка кодированной программы при помощи интерполятора, получившего информацию от блока ввода.

1. первого
2. второго
3. третьего
4. четвертого
5. пятого

14. Устройством ранга является система станочного управления по декодированной программе, к которой относятся блоки управления приводами и электроавтоматика станка.

1. первого
2. второго
3. третьего
4. четвертого
5. пятого

15. Устройством ранга является система ЧПУ, использующая для оперативного хранения и изменения управляющих программ мини-ЭВМ.

1. первого
2. второго
3. третьего
4. четвертого
5. пятого

16. Устройство ранга содержат средние и большие ЭВМ, предназначенные для расчета управляющих программ и осуществляющие управление группой станков.

1. первого
2. второго
3. третьего
4. четвертого
5. пятого

17. Интервал времени между двумя одноименными операциями при бесперебойной работе машины, двумя срабатываниями ее основных рабочих механизмов называют.....

1. рабочий такт
2. рабочий цикл

3. рабочий ход
4. холостой ход

18. Движения, благодаря которым производится непосредственное технологическое воздействие на обрабатываемый материал (обработка, контроль, сборка), называют.....
1. рабочий такт
2. рабочий цикл
3. рабочий ход
4. холостой ход

19. Конструктивным признаком является наличие полного комплекта механизмов рабочих и холостых ходов, осуществляющих все движения рабочего цикла, и механизмов управления, координирующих их работу.
1. автомата
2. автоматической линии
3. рабочего механизма

20. В устройствах ЧПУ суммирование импульсов, задаваемых программой, производится в фазовом преобразователе, выходной сигнал которого в виде угла сдвига фазы переменного напряжения пропорционален количеству импульсов программы.
1. импульсных
2. фазовых
3. счетно-импульсных
4. импульсно-фазовых

21. Функциональное обозначение прибора PDR обозначает...
1. регулирование давления
2. регулятор перемещения
3. регистрацию давления и плотности
4. регулирование разности давлений

22. Функциональное обозначение прибора EI обозначает...
1. прибор для измерения какой-либо электрической величины
2. регистратор
3. задвижку
4. электродвигатель

23. Модули (AI) выбираются для выполнения проектного решения по ...
1. вводу аналоговых сигналов
2. выводу аналоговых сигналов
3. выводу сигналов на диспетчерский уровень управления

24. В автоматических регуляторахдействия одновременно с измерением регулируемой величины от объекта регулирования отбирается часть энергии, которая используется для работы регулятора и воздействия на его исполнительный механизм.
1. непрямого
2. прямого

3. обратного

25. Автоматические регуляторы, реализующие пропорциональный закон регулирования (П-закон) это –регуляторы с законом управления.

1. линейным
2. нелинейным
3. смешанным

26. Системы автоматического регулирования, в которых все параметры объекта определены (заданы) точно называются...

1. стохастические
2. оптимальные
3. детерминированные

27. Энкодер в станках ЧПУ применяется для измерения

1. скорости линейного перемещения
2. температуры технического масла
3. давления в пневмосистеме
4. и преобразования угловых перемещений

28. Автоматизированный производственный процесс – это ...

1. процесс, в котором физический труд человека заменен на работу специальных устройств.
2. автоматически действующая система машин, установленных в технологической последовательности
3. процесс, включающий технические средства для сбора и переработки информации и технические средства управления объектом

29. Согласно ГОСТ 21.208-2013 «Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах» каждому элементу контура контроля и сигнализации присваивается обозначение, верхняя часть которого выполняется строчными буквами латинского алфавита и указывает...

1. тип прибора (датчик, регулирующий орган и т.д.)
2. последовательность прохождения сигнала,
3. принадлежность к установке, аппарату
4. тип сигнала контроля измерения

30. Достоинством ПИ-регулятора является то, что он устраняет ошибку, обусловленную возмущением, однако введение интегральной составляющей в регулятор ухудшает устойчивость системы в целом

1. динамическую
2. статическую
3. интегральную

Тестовое задание № 2

1. Системы ЧПУ структуры представляют собой разновидность систем ЧПУ с ручным заданием программы с пульта управления.

1. HNC (Hand numerical control)
2. SNC (Speicher numerical control)
3. CNC (Computer numerical control)
4. DNC (Direct numerical control)

2. Системы ЧПУ структуры служат для прямого цифрового управления группой станков, осуществляя хранение программ и их выдачу по запросам станочных систем ЧПУ.
1. HNC (Hand numerical control)
2. SNC (Speicher numerical control)
3. CNC (Computer numerical control)
4. DNC (Direct numerical control)

3. Системы ЧПУ структуры обладают памятью для хранения управляющих программ.
1. HNC (Hand numerical control)
2. SNC (Speicher numerical control)
3. CNC (Computer numerical control)
4. DNC (Direct numerical control)

4. Системы ЧПУ структуры содержат в своем составе микро-ЭВМ для программирования алгоритмов работы и выполнения процесса управления.
1. HNC (Hand numerical control)
2. SNC (Speicher numerical control)
3. CNC (Computer numerical control)
4. DNC (Direct numerical control)

5. По изменению режимов обработки системы ЧПУ подразделяются на.....
1. цикловые, следящие и программируемые
2. цикловые, программные и адаптивные
3. следящие, программируемые и адаптивные

6. Числовое программное управление обеспечивает управление по нескольким координатам, поэтому его широко применяют на станках с автоматической сменой инструмента и обрабатываемых деталей.
1. однооперционных
2. многооперационных
3. адаптивных
4. координатных

7. В системах с ЧПУ применяются интерполяторы, преобразующие информацию, заданную кодом программы, в информацию, представленную в унитарном коде.
1. линейные
2. круговые
3. линейные и круговые
4. адаптивные

8. Механизмы и устройства, обеспечивающие по заданной программе точное и согласованное во времени воздействие рабочих органов и агрегатов станков, автоматов и автоматических линий, составляют

1. систему контроля
2. адаптивную систему
3. систему управления
4. циклограмму

9. Цикловые команды, включающие переключение скорости и подач, выбор инструмента, выключение охлаждения, реверс относятся к категории команд, задаваемых станку в системах программного управления.

1. первой
2. второй
3. третьей

10. Технологические команды, обеспечивающие перемещение рабочих органов станка на заданные расстояния в процессе обработки относятся к категории команд, задаваемых станку в системах программного управления.

1. первой
2. второй
3. третьей

11. Команды на выполнение служебной или логической информации, обеспечивающие правильность отработки станком всех задаваемых ему команд (обозначение адресов, знаки разделения команд, контрольные числа) относятся к категории команд, задаваемых станку в системах программного управления.....

1. первой
2. второй
3. третьей

12. Совокупность буквенных и цифровых символов, каждая из которых однозначно эквивалентна какой-либо команде, необходимой для управления станком называют.....

1. входным алфавитом
2. выходным алфавитом
3. кодом

13. Автономно действующая совокупность технологических средств производства, обеспечивающая полностью автоматический цикл работы внутри комплекса и его связь с входными и выходными потоками остального производства и включающая в себя единицу или группу технологического полуавтоматического оборудования называется.....

1. автоматом
2. промышленным роботом
3. роботизированным технологическим комплексом

14. Единица технологического оборудования с ЧПУ и средствами автоматизации технологического процесса, автономно функционирующая, осуществляющая многократные автоматические циклы, обладающая свойством автоматизированной переналадки при производстве деталей или изделий широкой номенклатуры в пределах его технологического назначения и установленных технических характеристик называется

1. гибкая производственная система
2. гибкий производственный модуль
3. гибкий производственный цех

15. Автоматические системы, осуществляющие выполнение жестко заданной программы производственного цикла без контроля в процессе ее выполнения, называются....

1. следящими
2. циклическими
3. рефлекторными
4. самонастраивающимися

16. Параметры, характеризующие состояние объекта управления, существенные для организации процесса управления называются

1. измеряемыми
2. управляемыми
3. управляющими
4. контрольными

17. Точки системы, в которых управляемые сигналы могут наблюдаться в виде определенных физических величин, называются.....

1. реакцией
2. выходы
3. индексом

18. Система, реакция которой на любой тип возмущения зависит только от интервала времени между данным моментом времени моментом начала действия возмущения, называется ...

1. статической
2. динамической
3. стационарной
4. самонастраивающейся

19. Совокупность предписаний, ведущих к правильному выполнению технологического процесса в каком-либо устройстве, ряде устройств (системе), выполняющих один и тот же технологический процесс, называется.....

1. принципом
2. моделью
3. базисом
4. алгоритмом

20. Система автоматического управления, в которой закон изменения регулируемой величины заранее неизвестен, и управляемая величина воспроизводит произвольно изменяющееся задающее воздействие называется.....
1. переходной
2. динамическими;
3. статистическими.
4. следящей

21. Совокупность объекта регулирования и автоматического регулятора образует.....
1. систему автоматического регулирования
2. регулирующий орган
3. исполнительный орган
4. исполнительное устройство

22.воздействиями называются такие, которые передаются в системе от одного элемента к другому, образуя последовательную цепь х воздействий, обеспечивающих протекание технического процесса с заданными показателями.
1. внутренними
2. управляющими
3. передающими
4. управляемыми

23. Принцип управления.....предполагает, что управляющее воздействие в автоматической системе вырабатывается с учетом информации об отклонении управляемой величины от заданного значения.
1. компенсации
2. детерминированный
3. с обратной связью

24. Принцип управления.....в котором имеется возможность изменять параметры регулятора или структуру регулятора в зависимости от изменения параметров объекта управления или внешних возмущений, действующих на объект управления..
1. компенсации
2. детерминированный
3. с обратной связью
4. адаптивный

25. Функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы), участвующие в процессе, иллюстрируемом схемой, и связи между этими частями изображают насхеме.
1. функциональной
2. структурной
3. расположения

26. Основные функциональные части изделия (элементы, устройства и
--

функциональные группы) и основные взаимосвязи между ними изображают насхеме.
1. функциональной
2. структурной
3. расположения

27. Передаточной функцией системы называется отношение...
1. выходного сигнала ко входному сигналу
2. преобразованного по Лапласу выходного сигнала к преобразованному по Лапласу входному сигналу
3. преобразованного по Лапласу входного сигнала к преобразованному по Лапласу выходному сигналу

28. Зависимость выходного параметра объекта от времени при подаче на вход дельта-функции называется ...
1. статической характеристикой
2. импульсной характеристикой
3. частотной характеристикой
4. динамической характеристикой

29. Зависимость выходного параметра объекта от входного называется...
1. статической характеристикой
2. импульсной характеристикой
3. частотной характеристикой
4. динамической характеристикой

30. Функциональное обозначение прибора TIR обозначает...
1. сигнализатор температуры
2. индикацию и регистрацию температуры
3. прибор для измерения радиации
4. индикацию и регулирование температуры

Тестовое задание № 3

1. Способ выполнения схемы автоматизации, при котором на схеме изображают основные функции контуров контроля и управления (без выделения входящих в них отдельных технических средств автоматизации и указания места расположения) называют...
1. упрощенным
2. разнесенным
3. совмещенным
4. развернутым

2. Заголовки прямоугольников, предназначенных для изображения щитов и пультов, принимают в соответствии с наименованиями, принятыми в чертежах...
1. структурных
2. эскизных общих видов
3. принципиальных
4. монтажных

3. На чертежах схем автоматизации пересечение линий связи с изображениями технологического оборудования...
1. запрещается
2. допускается
3. допускается при определенных условиях

4. На чертежах схем автоматизации пересечение линий связи с обозначениями приборов....
1. запрещается
2. допускается
3. допускается при определенных условиях

5. Достоинством ПИ-регулятора является то, что он устраняет ошибку, обусловленную возмущением, однако введение интегральной составляющей в регулятор ухудшает устойчивость системы в целом
1. динамическую
2. статическую
3. интегральную

6. настройками регулятора называются настройки, которые соответствуют минимуму (или максимуму) какого-либо показателя качества.
1. оптимальными
2. предельными
3. качественными
4. регламентированными

7. Метод настройки регулятора..... предполагает компенсацию нулями регулятора нежелательных полюсов объекта и навязывание желаемых динамических свойств путём размещения полюсов в нужных участках комплексной плоскости.
1. спектральный
2. Циглера-Никольса
3. Чина-Хронеса-Ресвика
4. Шеделя

8. Метод настройки регулятора состоит в следующем: необходимо вывести систему на границу устойчивости, пока в контуре не возникнут незатухающие колебания. Автоколебания достигаются за счет нулевого значения И- и Д- составляющих и путем подбора коэффициента передачи.
1. спектральный
2. Циглера-Никольса
3. Чина-Хронеса-Ресвика
4. Шеделя

9. Метод настройки регулятора предполагает предварительное определение времени задержки и времени выравнивания по переходной характеристике объекта, а затем по формулам вычисляются

коэффициенты регулятора.
1. спектральный
2. Циглера-Никольса
3. Чина-Хронеса-Ресвика
4. Шеделя

10. Метод настройки регулятора основан на принципе каскадного коэффициента демпфирования. В методе обобщается понятие коэффициента демпфирования на случай системы третьего порядка. При настройке ПИД-регулятора этим методом уменьшается время переходного процесса на выходе системы, незначительно увеличивается перерегулирование (менее 10%) по сравнению с другими исследуемыми методами.
1. спектральный
2. Циглера-Никольса
3. Чина-Хронеса-Ресвика
4. Шеделя

11. Приборы, обеспечивающие представление измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем зависимости от способа представления информации относятся к группе ГСП.
1. первой
2. второй
3. третьей
4. четвертой

12. Анализаторы сигналов, функциональные и операционные преобразователи, логические устройства и устройства памяти, задатчики, регуляторы, управляющие вычислительные устройства и комплексы в зависимости от способа представления информации относятся к группе ГСП.
1. первой
2. второй
3. третьей
4. четвертой

13. Исполнительные устройства (электрические, пневматические, гидравлические или комбинированные исполнительные механизмы), усилители мощности, вспомогательные устройства к ним, а также устройства представления информации в зависимости от способа представления информации относятся к группе ГСП.
1. первой
2. второй
3. третьей
4. четвертой

14. Коммутаторы измерительных цепей, преобразователи сигналов и кодов, шифраторы и дешифраторы, согласующие устройства, средства

телесигнализации, телеизмерения и телеуправления в зависимости от способа представления информации относятся к группе ГСП.
1. первой
2. второй
3. третьей
4. четвертой

15. Согласно ГОСТ 21.208-2013 для обозначения чувствительного элемента, выполняющего функцию первичного преобразования: преобразователи термоэлектрические, термопреобразователи сопротивления. датчики пирометров, сужающие устройства расходомеров и т.п. используют букву...
1. I
2. R
3. E
4. S

16. Согласно ГОСТ 21.208-2013 для обозначения контактного устройства прибора, используемого только для включения, отключения, переключения, блокировки используют букву
1. I
2. R
3. E
4. S

17. Согласно ГОСТ 21.208-2013 для обозначения первичного прибора бесшкального с дистанционной передачей сигнала: манометры, дифманометры. манометрические термометры используют букву....
1. R
2. T
3. E
4. C

18. Согласно ГОСТ 21.208-2013 для обозначения вспомогательного устройства, выполняющего функцию вычислительного устройства используют букву
1. I
2. R
3. Y
4. T

19. Отклонение функции D, указывающий функциональный признак прибора при объединении с функцией A показывает, что
1. прибор одновременно выполняет более чем одну команду
2. прибор вырабатывает управляющий сигнал с определенным отклонением
3. измеренная переменная отклонилась от задания или другой контрольной точки больше, чем на predetermined число

20. Основная цель диагностирования автоматизированных систем управления состоит в
--

1. оценке выходных параметров системы и выявлении причины их отклонения от заданных значений
2. оценке поведения системы в экстремальной ситуации
3. снижении вероятности возникновения отказов

21. Критерий отказа – это признак или совокупность признаков ...
1. предельного состояния объекта, установленные нормативно-технической и конструкторской документацией
2. нарушения работоспособного состояния объекта, установленные в нормативно-технической и конструкторской документации
3. исправного состояния объекта, установленные нормативно-технической и конструкторской документацией
4. опасного состояния объекта, установленные заказчиком

22. Требования к исходным данным для расчета надежности или непосредственно сами исходные данные, методы объединения разнородных исходных данных для расчета надежности, получаемых из разных источников, должны быть включены в...
1. методику расчета
2. нормативные акты
3. паспорт объекта

23. Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается, – это коэффициент...
1. готовности
2. оперативной готовности
3. технического использования
4. сохранения эффективности

24. Правила расчета надежности технических объектов, требования к методикам и порядок представления результатов расчета устанавливаются...
1. заказчиком
2. Ростехнадзором
3. государственным стандартом «Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения»
4. техническими условиями

25. Распределение наработок до отказа, которое является асимптотическим при суперпозиции потоков отказов и при случайном разрежении потока отказов относится к...
1. нормальному распределению
2. распределению Вейбулла
3. гамма-распределению
4. экспоненциальному распределению

26. Требования по надежности включают ...
1. тактико-технические задания, технические задания на разработку или

модернизацию изделий
2. технические условия на изготовление опытной и серийной продукции
3. стандарты общих технических требований, общих технических условий и технических условий
4. тактико-технические задания, технические задания на разработку или модернизацию изделий; технические условия на изготовление опытной и серийной продукции; стандарты общих технических требований, общих технических условий и технических условий

27. Расчет надежности – это ...
1. процедура определения значений показателей надежности объекта, которая производится с использованием методов, основанных на их вычислении по справочным данным о надежности элементов объекта, а также по данным о надежности объектов-аналогов, данным о свойствах материалов и другой информации, имеющейся к моменту процедура определения основных показателей надежности
2. расчет надежности объекта на основе статистических моделей, отражающих тенденции изменения надежности объектов-аналогов и экспертных оценок
3. процедура определения основных показателей надежности
4. процедура определения значений показателей надежности объекта

28. Критичность отказов оценивают с использованием показателей, учитывающих для каждого анализируемого отказа объекта ...
1. вероятность его возникновения за время эксплуатации
2. условные вероятности наступления всех возможных неблагоприятных последствий отказа, если он может сопровождаться несколькими различными по характеру и тяжести последствиями
3. размер возможного ущерба в результате наступления каждого из ожидаемых последствий отказов
4. условные вероятности наступления всех возможных неблагоприятных последствий отказа, если он может сопровождаться несколькими различными по характеру и тяжести последствиями

29. При оценке погрешностей измерения среднеквадратичное отклонение характеризует ...
1. величина, которая задает корреляцию в системах со случайными значениями погрешностей
2. полуширину доверительного интервала
3. рассеяние результатов отдельных наблюдений относительно математического ожидания
4. относительную погрешность

30. Приведенная погрешность – это отношение...
1. абсолютной погрешности к истинному значению
2. абсолютной погрешности к нормирующему значению
3. абсолютной погрешности к действительному значению
4. относительной погрешности к действительному значению

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1. Построение параметрических схем (информационных моделей) объектов управления.

Цель работы:

– ознакомиться с методикой составления параметрических схем (информационных моделей) объектов управления.

Задание по работе:

1. Составить параметрическую схему технологического процесса, указав в ней управляемые, управляющие, возмущающие и наблюдаемые параметры (варианты заданий указаны в таблице 1).
2. Обосновать выбор параметров, представленных в параметрической схеме.

Источники: [1],[3].

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2. Построение функциональных схем систем автоматизации

Цель работы:

– изучение методик построения функциональных схем систем автоматизации
– изучение принципа выбора технических средств автоматизации функциональных схем систем автоматизации.

Задание по работе:

По варианту индивидуального задания разработать функциональную схему систем автоматизации для данного объекта ТОУ (таблица 2). В процессе выполнения работы необходимо:

1. Определить точки контроля технологических параметров в ТОУ. Составить таблицу параметров.
2. Разработать функциональную схему системы автоматизации данного ТОУ. Определить контура регулирования параметров.
3. Выбрать технические средства автоматизации реализации функциональной схемы системы автоматизации. Обосновать выбор средств с учетом информационной совместимости технических средств автоматизации в контуре регулирования.

Источники: [3],[4].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3. Построение схем алгоритмов управления технологическими процессами видов БСА и ЛСА

Цель работы:

– ознакомиться с основными принципами построения алгоритмов управления технологическими процессами видов БСА и ЛСА;

Задание по работе:

1. Для заданного преподавателем технологического объекта (производства) разработать алгоритм управления (функционирования) видов БСА и ЛСА.
2. Обосновать выбор операторов разработанных алгоритмов.

Источники: [1], [4].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4 Построение принципиальных схем управления электроприводами как исполнительными механизмами в ручном (местном и дистанционном) и автоматическом режимах

Цель работы: ознакомиться с методами разработки принципиальной электрической схемы системы автоматизации технологического объекта управления

Задание по работе:

1. Разработать ПЭС информационно-измерительной подсистемы по варианту, указанному преподавателем (таблица 3) на базе программируемого логического контроллера на листе формата А2 или А3;
2. При выборе первичных измерительных преобразователей обосновать схему подключения датчиков к контроллеру.
3. Разработать ПЭС силовой части схемы по варианту, указанному преподавателем (таблица 3) на базе программируемого логического контроллера на листе формата А2 или А3;
4. Обосновать выбор технических средств автоматизации силовой части ПЭС.

Источники: [2], [3], [4].

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5. Контроль цифровых устройств систем автоматизации по признаку четности.

Цель работы:

Изучение методов выявления и контроля ошибок, приводящих к искажению информации в цифровых устройствах, изучение метода контроля по признаку четности

Задание по работе:

1. Изучить метод контроля цифровых устройств по признаку четности, используемый для проверки работоспособности и диагностики электронных цифровых устройств систем автоматизации.
2. Разработать схему контроля цифровых устройств по признаку «четности» с помощью логического преобразователя, реализованного на базе микросхемы 74280.
3. Разработать схему контроля цифровых устройств по признаку «четности» с помощью комбинационно-цифрового устройства, реализованного на базе элементов «исключающее ИЛИ».

Источник: [3].

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6. Ориентировочный расчет надежности систем автоматизации.

Цель работы:

Изучить этапы ориентировочного расчета надежности локальной САУ

Задание по работе:

1. Разработать схему декомпозиции локальной САУ на отдельные элементы или подсистемы.
2. Оценить влияние отказа отдельных элементов на работоспособность системы в целом.
3. Разработать логическую схему расчета надежности, представляющую структурную схему соединения отдельных элементов локальной САУ.

4. Определить интенсивности отказов всех групп элементов.
5. Определить характеристики надежности всей системы при заданных значениях времени работы локальной САУ.

Источник: [2, с.87-101].

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7. Уточненный расчет надежности систем автоматизации.

Цель работы:

Изучение методики проведения окончательного (уточненного) расчета надежности системы автоматизации

Задание по работе:

1. Определить интенсивности отказов системы с учетом поправочных коэффициентов. По варианту, указанному преподавателем, выбираются из таблицы 4 параметры режимов эксплуатации и характеристики внешних воздействий на элементы рассчитываемой системы автоматизации.

2. Построить график зависимости $P(t)$. Сравнить результаты ориентировочного и уточненного расчетов показателей надежности.

Источник: [2].

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

1. Бакунина, Т. А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении: учебное пособие: [16+] / Т. А. Бакунина. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 193 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564218> (дата обращения: 23.04.2023). – Библиогр.: с. 190. – ISBN 978-5-9729-0373-3
2. Скворцов, А. В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств: учебник: [16+] / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе. – Изд. 2-е, стер. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 635 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049> (дата обращения: 23.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-8420-7. – DOI 10.23681/469049. – Текст: электронный.
3. Сердобинцев, С. П. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии: учеб. пособие / С. П. Сердобинцев; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград: КГТУ, 2006. - 486 с.
4. Будченко, Н. С. Монтаж и эксплуатация систем автоматизации управления технологическими процессами: учеб.-метод. пособие по курсовому проекту для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подгот. 15.03.04 "Автоматизация технол. процессов и пр-в" / Н. С. Будченко, Н. А. Долгий; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград: КГТУ, 2021. - 107 с.

ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ. ЛОГОМЕТРЫ

Цель работы: изучение принципа работы термопреобразователей сопротивления, освоение логометра, методики поверки логометра.

Задание к лабораторной работе:

1. Ознакомиться с принципами работы и конструктивными особенностями термопреобразователей сопротивления.
2. Изучить принцип действия и устройство логометра по упрощенной и принципиальной электрической схемам.
3. Выполнить поверку логометра Л-64.

Контрольные вопросы

1. Устройство и электрическая схема логометра?
2. В чем преимущества и недостатки двух- и трехпроводной схем соединений термометра сопротивления с логометром?
3. Как проверить сопротивление соединительных линий термометра сопротивления с логометром?
4. Как изменяются показания логометра при обрыве в цепи термопреобразователя сопротивления; замыкании соединительных линий термопреобразователя сопротивления; обрыве в цепи питания логометра?
5. Как с использованием логометра осуществить измерения уровня жидкости и давления газа?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ. АВТОМАТИЧЕСКИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ МОСТ

Цель работы: ознакомление с устройством и работой измерительного автоматического электронного моста, проведение поверки.

Задание к лабораторной работе

1. Ознакомиться с устройством и принципом действия автоматического электронного моста КСМ-2.
2. Провести поверку моста.

Контрольные вопросы

1. Чем объясняется широкое применение мостовых схем?
2. Как классифицируются мостовые схемы?
3. Как производится поверка КСМ-2?
4. Поясните принцип действия автоматического моста КСМ-2.
5. В чем преимущества и недостатки а) двухпроводной; б) трехпроводной линий связи?
6. Каким образом прибор КСМ-2 может быть использован для измерения, например, давления, уровня, влажности и других технологических параметров?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3. ИЗМЕРЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ. МАНОМЕТРЫ

Цель работы: ознакомление с техническими манометрами и методами их поверки; градуировка манометрического преобразователя

Задание к лабораторной работе

1. Ознакомление с принципом работы и конструкцией представленных на стенде манометров.

2. Проведение градуировки манометрического преобразователя.

3. Проведение поверки манометров.

Контрольные вопросы

1. Как осуществляется градуировка и поверка прибора чипа МП?

2. Какими методами осуществляется преобразование давления в электрический сигнал?

3. Для чего используются нормирующие преобразователи?

4. Каким образом контактные манометры можно использовать в САР давления?

5. Как преобразовать давление в цифровой сигнал?

6. С помощью каких устройств давление преобразуется в перемещение?

7. Зависит ли величина тока на выходе нормирующего преобразователя от сопротивления нагрузки?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4. ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТИПОВЫХ ЗВЕНЬЕВ ЛИНЕЙНЫХ САР

Цель работы: изучить временные и частотные характеристики типовых звеньев линейных САР.

Задание к лабораторной работе:

1. Построить структурную схему в пакете solidThinking Embed.

2. Снять переходные, амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики типовых звеньев.

3. Исследовать влияние изменения параметров звеньев на временные и частотные характеристики.

4. Рассчитать и построить графики переходных, амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик типовых звеньев.

Контрольные вопросы

1. Что понимается под типовым звеном АСР?

2. Перечислите типовые звенья АСР, запишите их уравнения и передаточные функции.

3. Чем отличается колебательное звено от апериодического звена второго порядка?

4. В чем отличие динамических характеристик звеньев от статических?

5. Дайте определение передаточной функции.

6. Какую зависимость называют разгонной характеристикой или кривой разгона?

7. Запишите уравнение единичной функции.

8. Дайте определение импульсной переходной функции.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5. ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТИПОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЗВЕНЬЕВ

Цель работы: Исследование влияния различных видов соединения звеньев на временные и частотные характеристики САР

Задание к лабораторной работе

1. Снять переходные, амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики последовательного соединения звеньев.

2. Снять переходные, амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики параллельного соединения звеньев.

3. Снять переходные, амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики звеньев, охваченных жесткой и гибкой отрицательными обратными звеньями.

Контрольные вопросы

1. Какую структурную схему называют схемой с последовательным соединением звеньев?

2. По какому выражению определяют передаточную функцию системы с последовательным соединением звеньев? Доказать справедливость высказанного положения.

3. Как определяется передаточная функция системы с наличием положительной или отрицательной обратной связи?

4. Чему равен коэффициент усиления при последовательном соединении звеньев?

5. Какую структурную схему называют схемой с параллельным соединением звеньев?

6. Как определяется передаточная функция системы, состоящей из параллельно включенных звеньев?

7. Как определяется передаточная функция системы с обратной связью?

8. В чем назначение обратной связи в АСР?

9. Как по результирующей передаточной функции найти операторное уравнение для системы с параллельным соединением звеньев?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРЫ И ПАРАМЕТРОВ ЛИНЕЙНОЙ САР НА ЕЕ СТАТИЧЕСКИЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Цель работы: исследование и оценка влияния структуры и параметров управляющего устройства на статические и динамические характеристики одноконтурной линейной САР

Задание к лабораторной работе

1. Исследовать влияние коэффициента усиления прямой цепи на статические и динамические характеристики САР при воздействии со стороны задания и возмущения.

2. Исследовать статические и динамические характеристики САР при включении в управляющее устройство интегрирующего звена.

Контрольные вопросы

1. Что понимается под идентификацией?

2. Какой вид имеет дифференциальное уравнение объекта второго порядка?

3. Какой критерий оптимальности используется при оценке коэффициентов уравнения второго порядка?

4. Какой физический смысл имеет показатель адекватности математической модели объекта?

5. Что понимается под адекватностью модели объекта?

6. Как производится получение кривой разгона экспериментальным методом (активный эксперимент)?

7. Как осуществляется приведение кривой разгона к нормированной?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7. ИССЛЕДОВАНИЕ НАСТРОЙКИ РЕГУЛЯТОРА ОДНОКОНТУРНОЙ САР

Цель работы: Ознакомление с инженерными методами расчета одноконтурных САР (методика Циглера-Николса).

Задание к лабораторной работе

1. Рассчитать параметры настройки П-, ПИ-, ПИД-регулятора одноконтурной САР.
2. Рассчитать переходные характеристики САР и оценить показатели качества регулирования.

Контрольные вопросы

1. Как рассчитываются параметры настройки непрерывного регулятора?
2. Что такое степень затухания процесса регулирования?
3. Какая существует зависимость между степенью затухания и степенью колебательности?
4. Какой геометрический смысл имеет первая интегральная оценка качества процесса регулирования?
5. Какова связь между переходной функцией и ВЧХ системы?
6. Что такое частота среза?
7. Как определить частоту среза по графику ВЧХ?
8. Как определяется продолжительность процесса регулирования?
9. Как определяется перерегулирование?
10. Как определяется статическая ошибка регулирования?
11. Что такое колебательность и ее оценка?
12. Как определяется максимальное динамическое отклонение?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8. СИНТЕЗ РЕГУЛЯТОРА В ОДНОКОНТУРНОЙ САР СКОРОСТИ

Цель работы: изучение метода расчета параметров регуляторов при настройке одноконтурной системы на технический оптимум.

Задание к лабораторной работе

1. Рассчитать параметры модели двигателя постоянного тока согласно варианту задания, приведенному в таблице. Разработать модель двигателя в пакете SimInTech.
2. Получить динамические характеристики по управлению и возмущению. Сделать вывод о качественных параметрах моделированной системы САР скорости.
3. Исследовать влияние возмущающего воздействия на динамические характеристики системы. Определить зависимость установившейся ошибки от параметров возмущения.
4. Исследовать влияние обратных связей на динамические и статические характеристики системы. Сделать вывод.
5. Исследовать зависимость установившейся ошибки от амплитуды входного сигнала в виде линейной нарастающей функции (скачка по скорости).

Контрольные вопросы

1. Поясните суть метода настройки системы на технический оптимум.
2. Как производится выбор типа регулятора для построения одноконтурной системы?
3. Дайте определение пропорционально-интегрально-дифференциального закона регулирования САР и запишите его передаточную функцию.

4. В чем заключается задача синтеза САР?
5. Как зависит установившаяся ошибка регулирования от параметров возмущения?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЛЕЙНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ МЕТОДОМ ФАЗОВОЙ ПЛОСКОСТИ

Цель работы: изучение базовых нелинейных блоков и их динамических характеристик; исследование динамики нелинейных систем второго порядка методом фазовой плоскости.

Задание к лабораторной работе

1. Исследовать типовые нелинейности. Изучить релейный элемент в среде SimInTech в соответствии с вариантом из табл. 6.3. Построить временные и статические характеристики элемента.
2. В соответствии со структурной схемой (рис. 6.5) смоделировать систему управления, где величину K выбрать по варианту (табл. 6.4).
3. Для случая идеального двухпозиционного реле, отсутствия коррекции по скорости и нулевого входного сигнала, задать начальное отклонение, получить фазовую траекторию, соответствующую свободному движению системы. Получить фазовый портрет и графики изменения сигнала.

Контрольные вопросы

1. Почему метод фазовой плоскости относят к точным методам исследования нелинейных систем?
2. Какие существуют типы нелинейностей?
3. Что такое предельный цикл? Какие типы предельных циклов вам известны?
4. Что называется линией переключения? Что такое скользящий режим?
5. Как по фазовой траектории определить поведение системы во времени?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10. ИССЛЕДОВАНИЕ ИМПУЛЬСНЫХ САУ

Цель работы: изучение способов построения импульсных САУ в пакете прикладных программ SimInTech; изучение зависимости устойчивости и качества переходных процессов импульсных САУ от параметров непрерывной части системы и периода дискретизации.

Задание к лабораторной работе

1. Провести анализ непрерывной модели ОУ. По исходным данным получить модель непрерывного объекта и задать ее в системе SimInTech. Получить график переходного процесса для замкнутой системы. Экспериментально определить граничное значение коэффициента усиления; построить график расположения корней на комплексной s -плоскости. Сделать вывод об устойчивости системы.
2. Получить и проанализировать дискретные модели непрерывного ОУ. Получить дискретные модели ОУ, найти корни характеристического уравнения замкнутых дискретных моделей и построить график распределения нулей и полюсов. Сделать вывод об устойчивости и колебательности моделей.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой реальный импульсный элемент?
2. Какую функцию выполняет в импульсной системе экстраполятор?

3. Как изменится синусоидальный сигнал при прохождении через импульсную систему, если его частота выше частоты квантования импульсного элемента?
4. Сравните устойчивость дискретных и непрерывных систем.
5. Как влияет период работы импульсного элемента на устойчивость импульсной системы?
6. При каких условиях приемлема замена дискретной передаточной функции эквивалентной непрерывной?

Приложение 4

ЗАДАНИЯ ПО КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ (ДЛЯ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ)

Таблица 1 – Варианты заданий для контрольной работы

Последняя цифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Предпоследняя цифра										
0	1,20	2,7	3,19	4,18	5,16	6,15	7,14	8,13	9,12	10,1
1	11,2	12,3	13,7	14,23	15,13	16,22	17,2	18,9	19,12	20,25
2	11,2	12,3	13,4	14,5	15,6	16,7	17,8	25,9	19,10	20,11
3	12,21	2,24	3,14	4,15	5,16	6,17	7,18	8,19	9,20	1,20
4	1,20	11,22	3,12	4,13	5,14	6,15	7,16	8,17	9,18	10,19
5	11,20	12,19	13, 2	14,3	15,4	16,5	17,6	18,7	19,8	20,1
6	20,2	19,3	18,4	17,5	6,23	15,7	8,24	13,9	12,10	11,11
7	1,12	2,13	3,14	4,15	5,16	6,17	7,18	8,19	9,20	1,2
8	1,20	2,11	3,12	4,13	5,14	6,15	7,16	8,17	18,25	10,19
9	21,11	22,12	13,2	14,3	15,4	23,5	17,6	18,7	24,8	20,1

Таблица 2 – Темы контрольных работ

Вариант задания	Тема (вопрос)
1	Механизация и автоматизация производства: основные понятия и определения.
2	Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная.
3	Степень автоматизации производственных и технологических процессов.
4	Типы производственных и технологических процессов.
5	Структура производственного предприятия как системы управления.
6	Методика построения автоматизированных и автоматических процессов.
7	Промышленные объекты регулирования и их классификация.
8	Методы получения математического описания объектов регулирования.
9	Аналитические методы получения математического описания объектов регулирования.
10	Экспериментальные методы получения математического описания объектов регулирования: снятие и обработка кривых разгона.
11	Экспериментальные методы получения математического описания объектов регулирования: обработка трендов методом наименьших квадратов.
12	Экспериментальные методы получения математического описания объектов регулирования: статистические методы.
13	Выбор канала регулирования. Требования к промышленным системам регулирования. Возмущения в технологическом процессе.
14	Основные показатели качества регулирования.
15	Типовая структурная схема регулятора.
16	Классификация регуляторов. Выбор типа регулятора.
17	Экспериментальные методы расчета настроек регулятора.

18	Методы настройки двухсвязных систем регулирования.
19	Алгоритмы цифрового ПИД регулирования.
20	Упрощенная методика расчета настроек цифрового ПИД-регулятора.
21	Дискретные технологические процессы и их анализ как объектов управления.
22	Формализация дискретных последовательностей операций (технологических циклов). Структура формирования технологического цикла.
23	Назначение и характеристика современных ЧПУ на базе вычислительной техники.
24	Основные функции ЧПУ.
25	Промышленные роботы.

ЗАДАНИЯ ПО КУРСОВЫМ ПРОЕКТАМ

Темой курсового проекта предусматривается проектирование системы автоматизации заданного технологического объекта машиностроительного производства, включая составление параметрической схемы объекта, проектирование функциональной схемы автоматизации, блок-схемы алгоритма управления и принципиальной электрической схемы системы управления. Задание на проектирование должно содержать следующие основные данные:

- 1) наименование технологического объекта и задачу проектирования;
- 2) основание для проектирования;
- 3) перечень агрегатов, установок объекта, охватываемых проектом с указанием особых условий (при их наличии);
- 4) стадийность проектирования;
- 5) технические требования к системе автоматизации (общие по всей системе, детальные - к разрабатываемой подсистеме);
- 6) предложения по централизации и структуре управления автоматизируемым объектом, объему и уровню автоматизации;
- 8) перечень представляемой документации.

В разрабатываемом курсовом проекте должны быть отражены пять основных разделов:

Раздел 1. Описание объекта и анализ задач управления. Составление параметрической схемы.

Раздел 2. Разработка функциональной схемы автоматизации технологического объекта управления (ТОУ).

Раздел 3. Разработка блок-схемы алгоритма управления

Раздел 4. Разработка принципиальной электрической схемы системы управления ТОУ.

Состав и структура разделов 3-4 согласовываются с руководителем при разработке задания на курсовой проект и могут отличаться от вышеприведенного в зависимости от темы проекта. Объем проекта не может существенно отличаться от регламентированного учебно-методическим пособием [4]. В пособии представлена подробная структура курсового проекта, методика его выполнения и варианты заданий.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- 1 Уровни автоматизации машиностроительного производства.
- 2 Стадии технической подготовки производства. Основные этапы и задачи конструкторской подготовки производства.
- 3 Содержание и этапы технологической подготовки производства. Основные направления ускорения технологической подготовки производства.
- 4 Назначение и методы получения моделей управления. Математическое описание систем управления.
- 5 Установившиеся и динамические процессы в технических системах. Понятие состояния, уравнения состояния линейных моделей динамических систем
- 6 Вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем.
- 7 Классификация и принципы действия САР
- 8 Типовые линейные законы непрерывного регулирования.
- 9 Настраечные параметры регуляторов, определение оптимальных значений настроечных параметров. Параметры настройки систем позиционного регулирования.
- 10 Понятие об устойчивости САР.
- 11 Основные показатели качества регулирования.
- 12 Принципы построения и области использования адаптивных систем управления.
- 13 Оптимизация управления технологическими линиями и участками.
- 14 Проектирование технологических процессов изготовления деталей на автоматических линиях и станках ЧПУ.
- 15 Первичные, промежуточные и выходные преобразователи сигналов.
- 16 Классификация измерительных преобразователей по типу выходного сигнала.
- 17 Вторичные приборы, регулирующие и управляющие устройства, исполнительные механизмы и регулирующие органы.
- 18 Микропроцессорные системы управления.
- 19 Назначение и структура устройств сопряжения с объектом. Формирование и прием стандартных информационных сигналов.
- 20 Алгоритмизация процессов управления. Языки БСА и ЛСА.
- 21 Классификация автоматических линий. Виды автоматов, применяемых в машиностроительных производствах.
- 22 Технологическая и цеховая производительность. Роторные конвейерные линии.
- 23 Составные части и конструкции промышленных роботов.
- 24 Технические характеристики промышленных роботов.
- 25 Компоновочные схемы манипуляторов.
- 26 Общие сведения о робототехнологических комплексах. Оценка экономической эффективности применения промышленных роботов и робототехнологических комплексов.
- 27 Пассивный и активный контроль. Системы автоматического контроля. Автоматическая защита и сигнализация.
- 28 Функциональные показатели надежности систем автоматизации.
- 29 Числовые показатели надежности систем автоматизации.
- 30 Гибкие производственные системы. Преимущества гибких производственных систем и проблемы их внедрения. Эффективность применения гибких производственных систем.