



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный**  
**технический университет» (БГТУ)**

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
 ректор ФГБОУ ВО  
 «БГТУ»

\_\_\_\_\_ О.Н. Федонин

«28» \_\_\_\_ 05 \_\_\_\_ 2024г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**ПМ.02. ««Осуществление сборки и апробации моделей  
 элементов систем автоматизации с учетом специфики  
 технологических процессов»»»**

Специальность:	15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств.
Уровень образования выпускника:	среднее профессиональное образование (СПО)
Программа подготовки специалиста среднего звена (ППССЗ):	базовая
Присваиваемая квалификация:	Техник
Форма обучения:	очная
Срок получения СПО по ППССЗ:	3 года 10 месяцев
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ:	основное общее образование
Год приема на обучение на 1-й курс:	2024

**Фонд оценочных средств**  
по учебной дисциплине  
**ПМ.02. «Осуществление сборки и апробации моделей элементов  
систем автоматизации с учетом специфики технологических  
процессов»**

(далее — ФОС)

для специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и  
производств ( по отраслям)

Разработал(и):

– преподаватель ПК БГТУ

Е.Г. Сергеева

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании  
предметно-цикловой комиссии  
«Автоматизации технологических процессов и  
производств» ПК БГТУ (далее — ПЦК)

от «28» мая 2024 г., протокол № 7

Председатель ПЦК

Е.Г. Сергеева

Согласовано:

Заместитель директора ПК  
БГТУ по учебной работе,

Л.А. Лазарева

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств1
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке2
3. Оценка освоения учебной дисциплины:3
  - 3.1. Формы и методы оценивания
  - 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины
4. Перечень вопросов для проведения дифференцированного

## **1 Паспорт комплекта Фондо-оценочных средств**

### **1.1 Область применения контрольно-измерительных средств**

Фондо -оценочные средства (ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу Профессионального модуля ПМ 02 Осуществление сборки и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов (по отраслям).

Комплект ФОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме квалификационного экзамена экзамена.

ФОС разработаны в соответствии :

ФГОС СПО по специальности : 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

Профессионального модуля ПМ 02 Осуществление сборки и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов.

Положением «О промежуточной аттестации обучающихся

Учебными планами ОПОП по специальности: 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств(по отраслям)

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.

В результате освоения профессионального модуля ПМ 02 Осуществление сборки и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов обучающийся должен:

<b>Иметь практический опыт</b>	осуществлении выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.
<b>уметь</b>	<p>анализировать техническую документацию на выполнение монтажных работ с целью определения эффективности методов монтажа и рационального выбора элементной базы;</p> <p>читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;</p> <p>подбирать оборудование, элементную базу и средства измерения систем автоматизации в соответствии с условиями технического задания;</p> <p>оценивать качество моделей элементов систем автоматизации;</p> <p>выполнять монтажные работы проверенных моделей элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документацией;</p> <p>выбирать необходимые средства измерений и автоматизации с обоснованием выбора;</p> <p>производить наладку моделей элементов систем автоматизации;</p> <p>проводить испытания моделей элементов систем автоматизации с использованием контрольно-диагностических приборов, с целью подтверждения их работоспособности и адекватности.</p>
<b>знать:</b>	<p>теоретические основы и принципы построения автоматизированных систем управления;</p> <p> типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли;</p> <p>структурно-алгоритмичную организацию систем управления и их основные функциональные модули;</p> <p>устройство, схемные и конструктивные особенности элементов;</p> <p>метрологическое обеспечение автоматизированных систем;</p> <p>нормативные требования по проведению монтажных и наладочных работ автоматизированных систем;</p> <p>технологии монтажа и наладки оборудования автоматизированных систем с учетом специфики технологических процессов;</p> <p>методы оптимизации работы элементов автоматизированных систем.</p>

### 3. Оценка освоения учебной дисциплины:

#### *Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля*

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности ВД 2. Осуществлять сборку и апробацию моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов. и соответствующие ему профессиональные компетенции:

<b>Код</b>	<b>Профессиональные компетенции</b>
<b>ПК 2.1.</b>	Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации.
<b>ПК 2.2.</b>	Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.
<b>ПК 2.3.</b>	Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.

*Освоение профессионального модуля направлено на развитие общих компетенций:*

<b>Код</b>	<b>Общие компетенции</b>
<b>ОК 1</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
<b>ОК 2</b>	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
<b>ОК 3</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
<b>ОК 4</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
<b>ОК 5</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
<b>ОК 6</b>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
<b>ОК 7</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

<b>OK 8</b>	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
<b>OK 9</b>	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
<b>OK 10</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
<b>OK 11</b>	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

### 3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки освоения являются умения, знания профессионального модуля ПМ 02 Осуществление сборки и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов, предусмотренные ФГОС среднего профессионального образования по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. 2. Текущий контроль в форме: - устного ответа - защиты практических и лабораторных работ; - тестирования; - домашней работы; - отчёта по проделанной внеаудиторной самостоятельной работе согласно инструкции (представление пособия, презентации /буклета, информационное сообщение). 4. Итоговая аттестация в виде квалификационного экзамена (для специальности 15.02.14).

**Таблица 3** Формы и методы контроля и оценки результатов

обучения **При оценивании используется 5- балльная система.**

**Критерии оценки различных форм контроля результатов обучения  
отображены в таблице 4.**

**Таблица 4** Типы (виды) заданий для текущего, рубежного контроля и критерии оценки

№	Тип (вид) задания	Проверяемые знания и умения	Критерии оценки
1	Письменные ответы на тесты	Знание основ	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов

2	Устные ответы	Знание основ	Устные ответа на вопросы должны соответствовать: лекциям
3	Практическая работа	Умения самостоятельно выполнять практические задания, сформированность общих компетенций.	Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка
4	Лабораторная работа	Умения самостоятельно выполнять практические задания, сформированность общих компетенций.	Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка
5	Контрольная (самостоятельная) работа	Знание материала в соответствии с пройденной темой.	Контрольная (самостоятельная) работа «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 50% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов
6	Проверка конспектов (рефератов, творческих работ)	Умение ориентироваться в информационном пространстве, составлять конспект. Знание правил оформления рефератов, творческих работ.	Соответствие содержания работы, заявленной теме, правилам оформления работы.

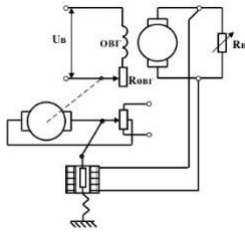


### 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

#### Основные понятия и принципы построения систем автоматического управления

##### Характеристики и модели элементов и систем.

1. Систему управления образуют
  - а) Совокупность средств управления и объекта.
  - б) Совокупность средств управления.
  - с) Объект управления.
2. Чем характеризуется любой элемент системы?
  - а) Входной координатой.
  - б) Выходной координатой.
  - с) Входной и выходной координатами.
3. Какая система регулирования называется автоматической?
  - а) Все рабочие операции и операции управления выполняют автоматические устройства.
  - б) Часть операций управления выполняют автоматические устройства, другую часть выполняет человек.
  - с) Рабочие операции выполняют машины и механизмы, а операции управления – человек.
4. Детерминированные системы управления отражают:
  - а) Характер подачи сигналов.
  - б) Характер процесса управления.
  - с) Характер функционирования.
5. При классификации систем управления по характеру функционирования система автоматического регулирования может быть:
  - а) Системой программного регулирования.
  - б) Системой с распределенными параметрами.
  - с) Стохастической системой.
6. Система автоматической стабилизации – это система, в которой поддерживается один из видов задающего воздействия:
  - а)  $y(t) = \text{const}$ .
  - б)  $y(t) = f(t)$ .
  - с)  $y(t) = f(x)$ .
7. По основным видам уравнений динамики процессов управления системы подразделяются на:
  - а) Непрерывные и дискретные.
  - б) Детерминированные и стохастические.
  - с) С Линейные и нелинейные.
8. Назовите чувствительный элемент на рисунке



- а) Электромагнит
- б) Якорь
- с) Обмотка возбуждения

9. В чем состоит отличие автоматизированной системы управления от системы автоматического управления?

- а) В наличии вычислительного устройства
- б) В непосредственном участии человека в процессе управления
- с) В сложности системы управления

10. Какие элементы образуют систему автоматического управления?

- а) Устройство измерения и исполнительное устройство
- б) Управляющее устройство и вычислительное устройство
- с) Объект управления и управляющее устройство

11. Возмущающее воздействие в

- САУ а) препятствует управлению
- б) способствует управлению
- с) препятствует или способствует управлению

12. В чем основное отличие разомкнутых САУ от

- замкнутых? а) Отсутствует обратная связь
- б) Отсутствует возмущающее воздействие
- с) Отсутствует задающее воздействие

13. Одномерные САУ имеют

- а) один вход и много выходов
- б) один вход и один выход
- с) один вход и один выход, но несколько входных и выходных переменных

14. Передаточной функцией линейного звена называется

отношение изображения выходной величины к изображению входной величины при нулевых начальных условиях

реакция на входе звена, вызванная подачей на его вход единичного случайного воздействия

отношение комплексной амплитуды выходного сигнала к комплексной амплитуде входного сигнала

15. Переходной характеристикой линейного звена называется

а) отношение изображения выходной величины к изображению входной величины при нулевых начальных условиях

б) отношение комплексной амплитуды выходного сигнала к комплексной амплитуде входного сигнала

с) реакция на входе звена, вызванная подачей на его вход единичного случайного воздействия

16. Комплексным коэффициентом передачи линейного звена называется

а) отношение комплексной амплитуды выходного сигнала к комплексной амплитуде входного сигнала

б) реакция на входе звена, вызванная подачей на его вход единичного случайного воздействия

с) отношение изображения выходной величины к изображению входной величины при нулевых начальных условиях

17. Передаточная функция последовательного соединения звеньев

равна а) произведению передаточных функций отдельных звеньев б)

сумме передаточных функций отдельных звеньев

с) произведению передаточных функций отдельных звеньев деленную на их сумму

18. Передаточная функция параллельного соединения звеньев

равна а) произведению передаточных функций отдельных звеньев

б) сумме передаточных функций отдельных звеньев

с) произведению передаточных функций отдельных звеньев деленную на их сумму

19. Объект управления, у которого после окончания внешнего воздействия устанавливается новое положение равновесия, называется:

а) устойчивым, б)

неустойчивым, с)

нейтральным

20. Система автоматического управления является линейной, если она:

а) имеет линейную статическую характеристику,

б) описывается системой линейных дифференциальных уравнений,

с) подчиняется линейному закону управления.

21. Если сигнал обратной связи пропорционален производной

выходной переменной, то обратная связь в системе автоматического управления называется

а) жесткой, б) гибкой.

22. Управление, при котором в статическом режиме устанавливается равенство управляемой переменной и заданного значения, называется:

а) статическим,

б) астатическим.

23. Если уравнение статики системы автоматического управления где  $k$  - коэффициент усиления разомкнутой системы, то система охвачена:

а) жесткой отрицательной ОС,

- б) жесткой положительной ОС,  
с) гибкой отрицательной ОС,

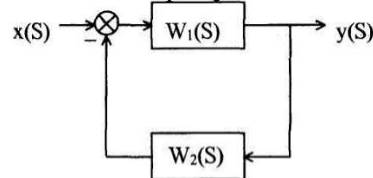
24. Отношение изображения выходной переменной к изображению входной переменной при нулевых начальных условиях называется:

- а) коэффициентом передачи,  
б) передаточной функцией, с)  
частотной функцией.

25. Переходная характеристика системы автоматического управления  $h(t)$ - это реакция системы на:

- а) единичное воздействие,  
б) импульсное воздействие,  
с) линейно-нарастающее воздействие.

26. Каким выражением определяется сигнал САУ  $y(S)$  для структурной схемы, представленной на рисунке



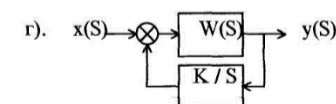
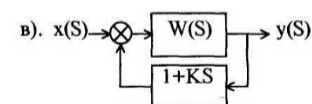
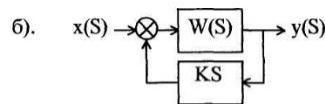
а).  $y(S) = \frac{W_1(S)W_2(S)}{1 + W_1(S)W_2(S)} x(S)$  ;

б).  $y(S) = \frac{W_2(S)}{1 + W_1(S)W_2(S)} x(S)$  ;

в).  $y(S) = \frac{1}{1 + W_1(S)W_2(S)} x(S)$  ;

г).  $y(S) = \frac{W_1(S)}{1 + W_1(S)W_2(S)} x(S)$  .

27. Какая структурная схема САУ обладает «жесткой» обратной связью



28. Какая передаточная функция соответствует структурной схеме, изображенной на рисунке



а).  $W_{\Sigma}(S) = W_1(S) + W_2(S)$ ;    б).  $W_{\Sigma}(S) = W_1(S)W_2(S)$ ;

в).  $W_{\Sigma}(S) = \frac{W_1(S)}{W_2(S)}$ ;    г).  $W_{\Sigma}(S) = \frac{W_2(S)}{W_1(S)}$  .

29. Система называется устойчивой, если после снятия возмущения: а) Система не возвращается в исходное состояние.

б) Принимает новое установившееся состояние, отличное от первоначального.

в) Система возвращается в исходное состояние.

30. Какими должны быть корни характеристического уравнения для устойчивой системы?

- а) С отрицательной действительной частью.
- в) С положительной действительной частью.
- с) Комплексно-сопряженные с положительными действительными частями.

31. По расположению корней характеристического уравнения в комплексной плоскости определите устойчивость системы:

- а) система устойчива, б) система неустойчива,
- в) система находится на границе устойчивости

32. Определить по критерию Гурвица устойчивость системы, если характеристическое уравнение:

- а) устойчива, б) неустойчива,
- в) на границе асимптотической устойчивости

33. Показатели качества процесса управления:

- а) колебательность переходного процесса,
- в) степень перерегулирования,
- г) отсутствие внешних возмущающих воздействий

34. Какой показатель качества называется статической

ошибкой? а) Максимальное отклонение от заданного значения.

б) Отклонение от заданного значения в установившемся состоянии. в)

Разность между максимальным и минимальным значениями переходного процесса.

35. Жесткая отрицательная обратная связь охватывает безинерционное звено. В результате получается:

- а) апериодическое звено первого порядка,
- б) безинерционное звено с меньшим коэффициентом усиления, в) интегрирующее звено с меньшим коэффициентом усиления

36. Определите тип корректирующего звена:

- а) дифференцирующее,
- б) интегрирующее,
- в) интегро-дифференцирующее

37. При расчете оптимальных настроек параметров И-регулятора постоянная времени  $T_r$  выбирается:

- а)  $T_r = 1$ . б) Произвольно. с)  $T_r = T_{об}$ .

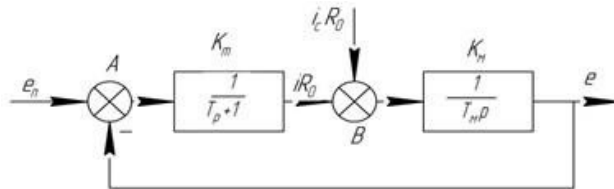
38. Увеличение общего коэффициента передачи  $k$  разомкнутой цепи:

- а) Повышает устойчивость САУ.
- б) Снижает быстродействие САУ.
- с) Повышает точность САУ.

39. При охвате безынерционного звена жесткой отрицательной обратной связью система становится:

- а) Аperiodической.
- б). Безынерционной с меньшим коэффициентом передачи.
- с) Безынерционной с большим коэффициентом передачи

40. На рисунке представлена структурная схема:



- а) двигателя      б) генератора      в) тиристорного преобразователя      г) усилителя

### Датчики

1. Преобразование сигналов в датчиках происходит в ...  
этапа. а) 1  
б) 2  
с) 3
2. На работу датчиков также могут влиять всевозможные сигналы случайного характера  
а) измерительные шумы  
б) колебания воздуха с)  
выключение света
3. Датчики условно можно разделить на физические и ...  
а) Механические  
б) Электротехнические  
с) Химические
4. Электрическими величинами на выходе датчика могут быть:  
а)  
активное сопротивление;  
индуктивность; емкость;  
ЭДС, генерируемая преобразователем. б)  
активное сопротивление;  
перемещение; емкость;  
ЭДС, генерируемая преобразователем. с)  
активное сопротивление;

индуктивность;  
емкость;  
ЭДС, получаемая преобразователем.

5. ... являются те преобразователи, в которых изменение входного сигнала приводит к изменению их определенных параметров — сопротивления, емкости, индуктивности,

упругости и др.

- а) Физическими
- б) Химическими
- с) Параметрическими

6. В потенциометрическом преобразователе изменение напряжения на выходе зависит от... .

- а) Положения движка
- б) Напряжения на входе
- с) Тока на выходе

7. Тензорезисторы могут измерять и преобразовать разнообразные физические величины в электрические сигналы и широко применяются ... .

- а) в датчиках силы, влажности, перемещения, ускорения или вращающего момента.
- б) в датчиках силы, давления, перемещения, ускорения или вращающего момента.
- с) в датчиках силы, давления, тока, ускорения или вращающего момента.

8. В термометрах сопротивления используется физическое свойство металлов изменять ... под действием температуры окружающей среды.

- а) Индуктивность
- б) Емкость
- с) Электрическое сопротивление

9. Принцип действия ... основан на свойстве двух разнородных проводников-создавать термоэлектродвижущую силу при нагревании места их соединения спая.

- а) Термометра сопротивления
- б) Термопары
- с) Биметаллического термометра-

10. Поскольку термо ЭДС зависит от ... двух спаев термопары, то для получения корректных показаний необходимо знать температуру «холодного спая», чтобы скомпенсировать эту разницу в дальнейших вычислениях.

- а) Разности температур
- б) Температуры
- с) Нагрева

11. Светодиод состоит из ... на ток непроводящей подложке, корпуса с контактными выводами оптической системы.

- а) Полупроводникового кристалла
- б) Кварцевого кристалла
- с) Прозрачного

12. ... светодиодов регулируется- не за счет снижения напряжения питания, а так называемым методом широтно импульсной модуляции (ШИМ).

- а) Цвет свечения
- б) Яркость
- с) Порог включения

13. Полупроводниковые приборы, использующие пары «светодиод – фотодиод», называются ... .

- а) Фототранами
- б) Тиратронами
- с) Оптронами

14. К ... относятся преобразователи, переносчиком измерительной информации в которых является электрический заряд.

- а) Электрохимическим
- б) Электростатическим
- с) Электрофизическим

15. Основной характеристикой емкостного датчика является его ..., характеризующая способность конденсатора накапливать электрический заряд.

- а) Чувствительность
- б) Размер
- с) Ёмкость

16. ... пьезоэлектрический эффект состоит в том, что под влиянием механических напряжений на гранях некоторых кристаллов появляются электрические заряды.

- а) Обратный
- б) Нулевой
- с) Прямой

17. Пьезоэлектрические датчики обладают следующими достоинствами:

- а)  
малыми габаритами;  
простотой конструкции;  
надежностью в работе;  
возможностью измерения быстропеременных нагрузок.
- б)  
большими габаритами;  
простотой конструкции;  
надежностью в работе;  
возможностью измерения быстропеременных нагрузок.
- с)  
малыми габаритами;  
сложной конструкцией;  
надежностью в работе;  
возможностью измерения быстропеременных нагрузок.

18. ЭДС Холла направлена ... направлениям тока и магнитного поля.



- а) Параллельно
- б) Перпендикулярно
- с) Последовательно

Магниторезистивный эффект основан на отклонении ... тока под действием магнитного поля, которое используется здесь непосредственно. а) Величины  
б) Знака  
с) Линий

В магниторезистивных устройствах длина намного больше ширины, поэтому ... можно пренебречь.  
а) Пьезоэффектом  
б) Эффектом Холла  
с) Фотоэффектом

Измеряемое механическое перемещение на входе ... датчика вызывает изменение параметров магнитной и электрической цепей.  
а) Емкостного б)  
Индуктивного с)  
Резистивного

К недостаткам индуктивных преобразователей следует отнести влияние колебания частоты питающего напряжения на точность работы и возможность работы лишь на ...  
а) Постоянном напряжении  
б) Постоянном токе

обмотку и две включенные навстречу друг другу ... .  
а) Вторичные обмотки  
б) Симметричные обмотки  
с) Дополнительные обмотки

24. Геркон представляет собой герметизированный переключатель с пружинными контактами из ... , соприкасающимися под действием магнитного поля.

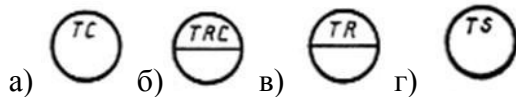
- а) Полупроводникового материала
- б) Кристаллического материала
- с) Ферромагнитного материала-

25. Быстродействие геркона ... .  
а)  $0,5 \div 1,5$  мс  
б)  $0,1 \div 1,5$  мс  
с)  $0,75 \div 1,5$  мс

26. Как повлияет на работу электромагнитного реле введение позистора последовательно в цепь возбуждения

б) без изменения б) улучшится в) ухудшится

27. Условное обозначение на функциональной схеме регулятора температуры, установленного по месту



28. Условное обозначение на функциональной схеме прибора для измерения соотношения расходов (регистрирующего) установленного на щите.



29. Назначение прибора изображенного на функциональной схеме



а) Первичный измерительный преобразователь температуры, установленный по месту

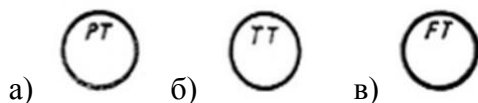
(термопара).

б) Датчик температуры показывающий, установленный по месту (термометр ртутный).

в) Датчик температуры показывающий, установленный на щите (милливольтметр).

г) Датчик температуры с дистанционной передачей показаний, установленный по месту.

30. Условное обозначение манометра с дистанционной передачей показаний на функциональной схеме



31. Для работы на переменном токе применяют схему включения датчиков в электрическую цепь:

а) последовательную; б) мостовую; в) дифференциальную; г) компенсацион

32. Назначение прибора изображенного на функциональной схеме



а) Прибор для измерения уровня показывающий с сигнальным устройством, установленный на щите.

б) Электрический регулятор-сигнализатор уровня, установленный по месту.

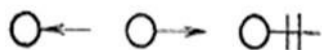
в) Прибор, для измерения уровня показывающий с сигнальным устройством, установленный по месту.

г) Электрический регулятор-сигнализатор уровня, установленный на щите.

33. Буквенное обозначение прибора для измерения, регистрации и автоматического регулирования перепада давления на функциональной схеме

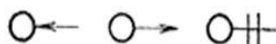
- а) PDIRC                      б) LDIRC                      в) PDIRS

34. Условное обозначение на функциональной схеме исполнительного механизма, который при прекращении подачи энергии или управляющего сигнала открывает регулирующий орган



- а)                      б)                      в)

35. Условное обозначение на функциональной схеме исполнительного механизма, который при прекращении подачи энергии или управляющего сигнала оставляет регулирующий орган в неизменном положении



- а)                      б)                      в)

36. Для автоматического поддержания уровня воды в резервуаре подобрать герконы размыкающие, повышенной мощности

- а) МКА-27 101              б) МКВ-27 201              в) МКС-27 101              г) МКВ-27 101

37. Геркон МКС-15101

- а) размыкающий, повышенной мощности  
б) переключающий, малой и средней мощности  
в) замыкающий, мощный

38. Для автоматического устройства освещения выбрать реле, чувствительность которого выше

- а) РЭС 10 РС4.534.302ПС     $I_{ср} = 8 \text{ мА}$   $R_{об} = 600 \text{ Ом}$   
б) РЭС10 РС4.534.303ПС     $I_{ср} = 9 \text{ мА}$   $R_{об} = 300 \text{ Ом}$

39. Для автоматического устройства освещения выбрать реле, чувствительность которого выше, если сопротивления обмотки реле равны, а потребляемая мощность при срабатывании соответственно :

- а) 80 мВт              б) 60 мВт              в) 40 мВт

40. Датчик .....предназначен для преобразования текущей скорости вращения вала в пропорциональную последовательность импульсов напряжения

- а) Тока

b) Положения

c) Скорости

**Практические работы и лабораторные работы представлены в комплекте методических указаний к практическим работам**

### **Практическая работа №1**

Функциональные и принципиальные схемы проектов автоматизации измерений

Цель работы: Изучить состав и назначение функциональных и принципиальных схем проектов автоматизации измерений.

Отчет должен содержать:

1. название;
2. цель работы;
3. общие сведения о схемах;
4. пример построения функциональной схемы с ее описанием или пример построения принципиальной схемы с ее построением.

### **Практическая работа №2**

Техническая документация проекта

Цель работы: Изучить состав и назначение технической документации проекта

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с методическими указаниями; описать:
2. состав проекта;
3. виды и содержание схем проектной документации;
4. условные обозначения элементов и их функций

### **Практическая работа №3**

Тема : «Получение передаточной функции по дифференциальному уравнению»

Общее задание

Дана одноконтурная АСР, для которой определена передаточная функция регулятора (Р) с настройками и дифференциальное уравнение объекта управления (ОУ). Требуется определить:

- передаточную функцию разомкнутой системы  $W_{\infty}(s)$ ;
- характеристическое выражение замкнутой системы (ХВЗС);

### **Практическая работа №4**

Тема: «Преобразование структурных схем САУ»

Цель работы: Научиться получать передаточные функции сложных систем соединений звеньев.

Порядок выполнения

В зависимости от номера варианта выбрать исходные данные.

Получить передаточную функцию сложной системы соединений звеньев.

Консультация по выполнению практической работы

Передаточная функция последовательно соединенных

звеньев :  $W_{\Sigma} = W_1 W_2 \dots W_N$

Передаточная функция параллельно соединенных звеньев:

$W_{\Sigma} = W_1 + W_2 \dots W_N$

### **Практическая работа №5**

Тема: Исследование линейных типовых звеньев

**ВВЕДЕНИЕ**

VisSim – это визуальный язык программирования, предназначенный для моделирования динамических систем, а также проектирования, базирующегося на моделях, для встроенных микропроцессоров. VisSim сочетает в себе характерный для Windows интуитивный интерфейс для создания блочных диаграмм и мощное моделирующее ядро. Язык разработан американской компанией Visual Solutions, которая находится в Westford, штат Массачусетс.

Программа VisSim – одна из лучших программ объектно-ориентированного моделирования (ООМ) физических и технических объектов и систем. В частности, в этой программе могут быть промоделированы, исследованы и оптимизированы простые и сложные системы управления.

### Практическая работа №6

Тема: «Определение передаточных функций системы САУ»

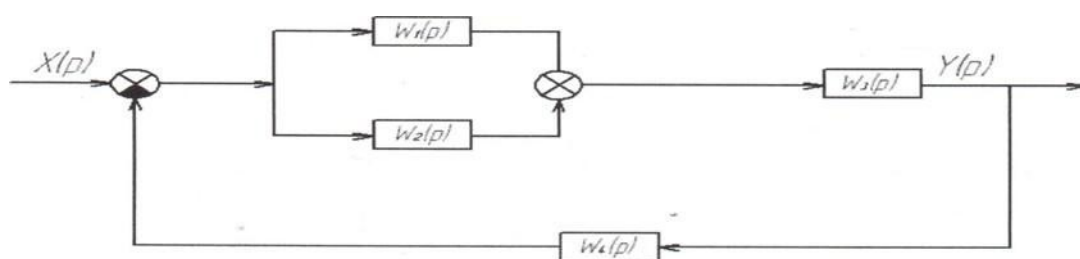
Цель работы: Научиться получать передаточные функции замкнутых АСР.

Порядок выполнения:

1. В зависимости от номера варианта выбрать исходные данные.
2. Получить передаточную функцию замкнутой АСР.

Консультация по выполнению практической работы

Структурная схема системы автоматического управления:



### Практическая работа № 7

Тема « Определить устойчивость по критерию Михайлова»

Критерий Михайлова

Описанные выше критерии устойчивости не работают, если передаточная функция системы имеет запаздывание, то есть может быть записана в виде  $W_{\infty}(s) = (B(s))/(A(s)) e^{-(ts)}$  где  $t$  - запаздывание.

В этом случае характеристическое выражение замкнутой системы полиномом не является и его корни определить невозможно. Для определения устойчивости в данном случае используются частотные критерии Михайлова и Найквиста.

Порядок применения критерия Михайлова:

- 1) Записывается характеристическое выражение замкнутой системы:  $D_3(s) = A(s) + B(s)e^{-(ts)}$
- 2) Подставляется  $s = j\omega$ :  $D_3(j\omega) = \text{Re}(\omega) + j\text{Im}(\omega)$ .
- 3) Записывается уравнение годографа Михайлова  $D_3(j\omega)$  и строится кривая на комплексной плоскости.

Для устойчивой АСР

### Практическая работа № 8

Системы дистанционной передачи показаний Цель

работы: изучить состав и работу системы ДПП

В отчёте внести:

Цель работы реостатную, индукционную, дифференциально-трансформаторную и токовую систем Электросиловые, электропневматические и пневмосиловые преобразователи;

Описание вторичных приборов

Системы дистанционной передачи показаний включают в себя передающий преобразователь, канал связи и приемное устройство, чаще выполненное в виде вторичного прибора. По виду используемой ими энергии они бывают электрические и пневматические.

Практическая работа №9

Тема: Пневматические регуляторы и датчики

Цель работы: Изучить назначение пневматических регуляторов и датчиков.

Отчет должен содержать:

1. название;
2. цель работы;
3. общие сведения и принцип работы пневматических регуляторов.

#### **Лабораторная работа №20**

Тема: Монтаж и изучение измерителя-регулятора температуры и влажности

ИРТВ-5215

Цель: Изучить устройство и работу приборов его монтаж.

Ход работы

1 Изучить приборы ИРТВ измеритель регулятора и влажности и преобразователь температуры и влажности ИПТВ.

#### **Лабораторная №21**

Тема: Монтаж и изучение преобразователя измерителя давления

Цель: Изучить устройство и монтаж приборов.

Ход работы

1 Изучить приборы ЭКМ манометры электронные  
2. Изучить схему автоматизации измерения давления на базе данных приборов .

3 Подключить помпу PV-60 шлангом DN2VP630Бар. К правому манометру

### **Предметом оценки по производственной практике**

обязательно являются дидактические единицы «иметь практический опыт» и «уметь». То есть предметом оценки по производственной практике является приобретение практического опыта, а также освоение общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка по производственной практике проводится на основе данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося/студента на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.

Контроль и оценка этих дидактических единиц осуществляются с использованием отчета по практике.

### **Перечень видов работ для проверки результатов освоения программы профессионального модуля на практике Производственная практика :**

Код	Профессиональные компетенции
ПК 2.1	Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации
ПК 2.2	Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации
ПК 2.3	Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации

и общими компетенциями (ОК):

Код	Общие компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

Форма аттестационного листа по практике (заполняется на каждого обучающегося)

Оценка по производственной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.



#### **4.Перечень вопросов для проведения для промежуточной аттестации по профессиональному модулю**

1. Классификация элементов систем автоматического управления.  
Государственная система приборов. Метрологические характеристики средств автоматизации.
2. Функциональные элементы и функциональные схемы автоматических систем
3. Принципы работы систем автоматического управления и регулирования.  
Разомкнутые системы, системы по возмущению, системы по отклонению, комбинированные системы
4. Классификация систем автоматического регулирования. Непрерывные и релейные системы. Прямого и косвенного регулирования.
5. Основные схемы автоматического регулирования.  
Принципиальные ,функциональные схемы САР.
6. Динамические и статические режимы. Понятие статических и динамических характеристик.
7. Передаточные функции. Типовые звенья
8. Критерии устойчивости линейных систем.
9. Классификация средств автоматизации. Основные параметры
10. Типы электрических датчиков. Датчики активного сопротивления (резистивные)
11. Емкостные (электростатические) датчики
12. Терморезисторы. Термоэлектрические датчики. . Фотоэлектрические датчики  
Электромагнитные датчики. Электромашинные датчики
13. Усилители , компараторы
14. 6Общие сведения об исполнительных устройствах. Регулирующие органы. Исполнительные механизмы .(Электродвигатели постоянного тока, переменного тока, вентильные ,шаговые.
15. Электромагнитные нейтральные реле. Электромагнитные поляризованные реле. Типы специальных реле . Контактные и магнитные пускатели
16. Индикаторные устройства. Устройства для измерения расхода
17. Пневматические и гидравлические элементы и устройства автоматики.

18. Автоматические регуляторы. Классификация автоматических регуляторов.  
Измерители –регуляторы. Релейные регуляторы. П, ПИ и ПИД регуляторы.
19. Программируемые контроллеры. Структура ПЛК.  
Программный комплексCodeSys.
20. Модули ввода вывода
21. Проектирование на языке LDi FBD
22. Средства промышленных сетей и интерфейсов систем автоматизации. Общие сведения.
23. HART-протокол.МЭКпротокол.
24. Интерфейсы. Основные понятия и определения.
25. Изучение системы SCADA.назначение сферы применения
26. Основные термины и определения
27. Состав инструментальной системы. Принцип функционирования системы
28. Системы автоматики. Особенности комплексных систем автоматизации
29. Типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли;
30. Функциональные схемы автоматизации. Условные обозначения
31. Примеры построения условных обозначений приборов и средств автоматизации
32. Техническая диагностика. Основные понятия
33. Выявление неисправностей в автоматизированных системах
34. Основные понятия монтажных работ и наладка средств автоматизации
35. Монтаж приборов и средств автоматизации
36. Монтаж электрообогрева средств автоматизации
37. Трубные проводки, электропроводки, волоконно-оптические кабели
38. Производство пусконаладочных работ
39. Автономная наладка автоматизированных систем. Комплексная наладка.
40. Требования ПТЭ и ПТБ при проведении работ по монтажу и наладке моделей элементов автоматизированных систем
41. Основы технологии комплексной компьютеризации производства
42. Системы автоматизации проектирования
43. Понятие и классификация автоматизированных систем.

44. Назначение автоматизированных систем. Принципы создания автоматизированных систем
45. Комплексы средств автоматизированных систем
46. Общие требования к проведению испытаний автоматизированных систем
47. Программа и методика испытаний на надежность автоматизированных систем
48. Классификация и методов на надежность автоматизированных систем
49. Обеспечение достоверности испытаний автоматизированных систем.
50. Основные положения оптимизации работы компонентов средств автоматизации
51. Особенности и основные принципы проектирования технологических процессов
52. Примеры переналаживаемых автоматизированных систем для изготовления типовых деталей
53. Особенности конструкции инструмента и приспособлений а автоматизированных деталей

### **Литература**

Основные источники:

1. Александровская, А.Н. Автоматика 3 издание / А.Н. Александровская. — М.: Издательский центр «Академия», 2014.-246с.
2. Шишмарев, В.Ю. Автоматизация технологических процессов: учебник для СПО-9 издание / В.Ю. Шишмарев. — М.: Издательский центр «Академия», 2014.- 352с