

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»**

**Кафедра «Автоматизация информационных и технологических  
процессов»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Технические измерения и приборы»**

**Направление  
15.03.04 «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»**

**Направленность (профиль) подготовки  
Компьютерное проектирование и автоматизированное производство**

**Квалификация выпускника - бакалавр**

**Форма обучения – очная, заочная**

**Рязань 2025**

Фонд оценочных средств – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на занятиях; по результатам выполнения контрольной работы; по результатам выполнения обучающимися индивидуальных заданий; по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов. При оценивании (определении) результатов освоения дисциплины применяется традиционная система (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

По итогам курса обучающиеся сдают зачет. Форма проведения зачета – устный ответ, по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается один теоретический вопрос по темам курса и одно практическое задание.

### Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины<br>(результаты по разделам) | Код контролируемой компетенции<br>(или её части) | Вид, метод, форма оценочного мероприятия                             |
|-------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                    | 3                                                | 4                                                                    |
| 1.    | Измерение температуры                                                | ПК-3.2<br>ПК-5.1                                 | Зачет, Отчет по самостоятельной работе                               |
| 2.    | Методы и средства измерения физических величин                       | ПК-3.2<br>ПК-5.1                                 | Зачет, Отчет по самостоятельной работе, Отчет по лабораторной работе |
| 3.    | Приборы для измерения компонентных характеристик                     | ПК-3.2<br>ПК-5.1                                 | Зачет, Отчет по самостоятельной работе                               |
| 4.    | Датчики положения                                                    | ПК-3.2                                           | Зачет, Отчет по самостоятельной                                      |

|    |                                      |                  |                                                                      |
|----|--------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------|
|    |                                      | ПК-5.1           | работе                                                               |
| 5. | Общие сведения об испытаниях         | ПК-3.2<br>ПК-5.1 | Зачет, Отчет по самостоятельной работе                               |
| 6. | Контроллеры и языки программирования | ПК-3.2<br>ПК-5.1 | Зачет, Отчет по самостоятельной работе, Отчет по лабораторной работе |
| 7. | Аттестация                           | ПК-3.2<br>ПК-5.1 | Контрольные вопросы, зачет                                           |

### Типовые контрольные задания или иные материалы

**Компетенция ПК-3: Контролирует технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности**

#### Вопросы

1. Требуемая разрядность АЦП для обеспечения заданной точности регулирования.
2. Влияние на разрядность АЦП структуры измерительного тракта.
3. Измерители на базе термометров сопротивления и термопар.
4. Приборы для измерения компонентных характеристик.
5. Параметры нормированных величин.
6. Обработка сигналов аналогового ввода.
7. Интерфейс SSI для считывания информации с шифраторов приращений и абсолютных шифраторов в контроллер.
8. Интерфейс SSI для считывания информации с абсолютных шифраторов в контроллер.
9. Нормализованные сигналы по току и напряжению, особенности интерфейсов RS-232 и RS-485.
10. Интерфейс AS-i для подключения датчиков и исполнительных устройств: организация, состав кадра «запрос-ответ», ограничения по длине сегмента и правила подключения повторителей.
11. Интерфейс AS-i для подключения датчиков и исполнительных устройств: ограничения по длине сегмента и правила подключения повторителей.
12. Индуктивные датчики положения: области применения, принцип построения; датчики с выходом NAMUR.
13. Ультразвуковые датчики положения: принцип построения, области применения, методы обнаружения объектов.

14. Шифраторы приращений: назначение, кодирование масок, способы повышения разрешающей способности.
15. Абсолютные шифраторы: назначение, кодирование масок, способы повышения разрешающей способности.
16. Чувствительные элементы деформационного и электрического типов для измерения абсолютного, избыточного и дифференциального давлений.
17. Приборы типа «САПФИР».
18. Датчики типа МЕТРАН.
19. Приборы с переменным и постоянным перепадами давлений.
20. Гидростатический метод измерения уровня. Датчики «Varcon».
21. Разновидности сигнализаторов уровня на основе измерения проводимости и выключателей ёмкостного типа.
22. Датчики лопастные и вибрационные, поплавковые реле, ультразвуковые сигнализаторы штангового типа.
23. Уровнемеры ёмкостного типа, ультразвуковые со свободным и направленным видами излучений.
24. Расходомеры с переменным перепадом давлений.
25. Вихревые расходомеры типа «ТАРАН-Т».
26. Расходомер жидкости индукционный ДРЖИ-25.
27. Приборы контроля качества и состава вещества.
28. Датчики положения ёмкостного типа. Сферы применения. Варианты исполнения выходных цепей.
29. Назначение нормирующих преобразователей. Области их применения в современной технике.
30. Применение мостовых преобразователей в практике измерения, контроля и управления.
31. Структура измерительной системы на примере многоканальной системы измерения и регулирования температуры.
32. Приборы контроля качества и состава вещества.
33. Примеры скоростных и объёмных счётчиков.
34. Логические контроллеры фирмы Mitsubishi Electric
35. Логические контроллеры фирмы Siemens.
36. Логические контроллеры фирмы Альбатрос.
37. Логические контроллеры фирмы Контакт-1.
38. Компоненты распределённых систем управления на основе интерфейса RS-485.

### **Тесты**

1. Для чего применяют дифференциальные манометры:
  - а) для дифференцирования результатов измерения давления,
  - б) для измерения разности двух давлений,
  - в) для измерения давления через равные промежутки времени.

Ответ: б)

2. Какая из единиц измерения давления ближе всего к значению 1 атмосферы:

- а) - Паскаль,
- б) - Кило Паскаль,
- с) - бар,
- д) - Мега Паскаль.

\*

Ответ: с)

3. Гидростатический метод измерения уровня основывается на применении:

- а) - приборов измерения давления,
- б) - приборов поплавкового типа,
- с) - методов ультразвукового, радиоволнового или электромагнитного излучения.

Ответ: а)

4. На чем основаны кондуктометрические методы измерений:

- а) - на измерении плотности тока,
- б) - на измерении электрического сопротивления,
- с) - на измерении теплоотдачи с поверхности проводника.

Ответ: б)

5. Для измерения количества вещества расходомером что необходимо использовать:

- а) - сумматор,
- б) - интегратор,
- с) - дифференциатор,
- д) - умножитель.

Ответ: б)

6. При каком методе измерения уровня требуется компенсация атмосферного давления:

- а) - акустический,
- б) - поплавковый,
- с) - гидростатический,
- д) - буйковый.

Ответ: с)

7. Чего можно достичь применением мостиковой схемы при измерении температуры термопарой:

- a) - усиления выходного сигнала,
- b) - устранения влияния температуры окружающей среды,
- c) - повышения чувствительности термопары.

Ответ: b)

8. Какой код применяется при получении масок для датчиков положения и абсолютных шифраторов:

- a) - обычный двоичный код,
- b) - манчестерский код,
- c) - код Грея.

Ответ: c)

9. Чем вызвано применение интерфейса NAMUR на выходных цепях датчиков:

- a) - повышенная искробезопасность,
- b) - применение помехозащищённой линии связи,
- c) - экономия на требуемом источнике питания.

Ответ: a)

10. К какой области относится процесс разделения сложной газовой или жидкостной смеси на содержащиеся в них компоненты:

- a) - газоанализаторы,
- b) - хроматография,
- c) - сепарация.

Ответ: b)

11. Основное преимущество приборов пневматической и гидравлической ветвей Государственной Системы Приборов:

- a) - полнофункциональность набора приборов обеих ветвей по назначению и качеству,
- b) - надёжные трассы сигнальных цепей.
- c) - самые высокие искро - и взрывобезопасность,

Ответ: c)

12. Какой из видов измерения расхода вносит наибольшее ослабление давления в продуктопроводе:

- a) - вихревые,

- b) - с переменным перепадом давления на основе диафрагмы,
- c) - с постоянным перепадом давления – ротаметры.

Ответ: b)

13. Каким образом обеспечивается сопряжение абсолютных шифраторов с контроллером:

- a) - по интерфейсу SSI,
- b) - непосредственным подключением,
- c) - с помощью RS- 485.

Ответ: a)

14. На чём основаны термокондуктометрические методы измерения:

- a) - на независимости сопротивления некоторых металлов от температуры,
- b) - на различии теплопроводности различных компонентов исследуемой смеси,
- c) - на неудобстве использовать компенсационные методы измерений.

Ответ: b)

15. Что достигается использованием кода Грея в абсолютных шифраторах и датчиках приращения:

- a) - устранение ложного считывания координаты в позициях, кратных  $2^x$  при  $x = 1, 2, 3, \dots$  и т. д.
- b) - упрощение устройств сопряжения датчика с контроллером.
- c) - более удобные условия считывания информации,

Ответ: a)

**Компетенция ПК-5: Способен исследовать автоматизированный объект и подготовить технико-экономическое обоснование создания автоматизированной системы управления технологическими процессами**

#### **Вопросы**

1. Структура измерительной системы на примере многоканальной системы измерения и регулирования температуры.
2. Физические явления, используемые для построения чувствительных элементов датчиков.
3. Измерение температуры с помощью термометров сопротивления. Варианты схем включения, необходимые соотношения.

4. Характеристики термопар, причины появления погрешностей измерения и способы их устранения.
5. Требуемая разрядность АЦП для обеспечения заданной точности регулирования.
6. Влияние на разрядность АЦП структуры измерительного тракта.
7. Индуктивные датчики положения: области применения, принцип построения; датчики с выходом NAMUR.
8. Ультразвуковые датчики положения: принцип построения, области применения, методы обнаружения объектов.
9. Шифраторы приращений: назначение, кодирование масок, способы повышения разрешающей способности.
10. Абсолютные шифраторы: назначение, кодирование масок, способы повышения разрешающей способности.
11. Интерфейс SSI для считывания информации с шифраторов приращений и абсолютных шифраторов в контроллер.
12. Интерфейс SSI для считывания информации с абсолютных шифраторов в контроллер.
13. Измерение давления, единицы измерения.
14. Чувствительные элементы деформационного и электрического типов для измерения абсолютного, избыточного и дифференциального давлений.
15. Приборы типа «САПФИР».
16. Гидростатический метод измерения уровня. Датчики «Barcon».
17. Разновидности сигнализаторов уровня на основе измерения проводимости и выключателей ёмкостного типа.
18. Датчики лопастные и вибрационные, поплавковые реле, ультразвуковые сигнализаторы штангового типа.
19. Уровнемеры ёмкостного типа, ультразвуковые со свободным и направленным видами излучений.
20. Основы применения логических контроллеров для целей управления.
21. Программирование логических контроллеров на языках релейно-контактных схем (LAD) и списка инструкций (STL).
22. Понятия расхода и количества вещества, расходомеров и счётчиков.
23. Исполнение скоростных и объёмных счётчиков.
24. Расходомеры с переменным перепадом давлений.
25. Вихревые расходомеры типа «ТАРАН-Т».
26. Расходомеры с постоянным перепадом давлений - ротаметры.
27. Принципы измерения, обработки данных и управления.
28. Нормализованные сигналы по току и напряжению, особенности интерфейсов RS-232 и RS-485.
29. Интерфейс AS-i для подключения датчиков и исполнительных устройств: организация, состав кадра «запрос-ответ», ограничения по длине сегмента и правила подключения повторителей.



- 30.Интерфейс AS-i для подключения датчиков и исполнительных устройств: ограничения по длине сегмента и правила подключения повторителей.
- 31.Приборы контроля качества и состава вещества.
- 32.Датчики положения ёмкостного типа. Сферы применения. Варианты исполнения выходных цепей.
- 33.Назначение нормирующих преобразователей. Области их применения в современной технике.
- 34.Причины искрообразования. Возможные способы искрогашения. Барьеры искрозащиты.
- 35.Области применения мостовых преобразователей в практике измерения, контроля и управления.
- 36.Компенсационные методы измерения.

### *Тесты*

- 1. На чём основаны термокондуктометрические методы измерения:
  - а) - на независимости сопротивления некоторых металлов от температуры,
  - б) - на различии теплопроводности различных компонентов исследуемой смеси,
  - с) - на неудобстве использовать компенсационные методы измерений.Ответ: б)
  
- 2. Что достигается использованием кода Грея в абсолютных шифраторах и датчиках приращения:
  - а) - устранение ложного считывания координаты в позициях, кратных  $2^x$  при  $x = 1, 2, 3, \dots$  и т. д.
  - б) - упрощение устройств сопряжения датчика с контроллером.
  - с) - более удобные условия считывания информации,Ответ: а)
  
- 3. Гидростатический метод измерения уровня основывается на применении:
  - а) - приборов измерения давления,
  - б) - приборов поплавкового типа,
  - с) - методов ультразвукового, радиоволнового или электромагнитного излучения.Ответ: а)
  
- 4. На чем основаны кондуктометрические методы измерений:

- a) - на измерении плотности тока,
- b) - на измерении электрического сопротивления,
- c) - на измерении теплоотдачи с поверхности проводника.

Ответ: b)

5. Для измерения количества вещества расходомером что необходимо использовать:

- a) - сумматор,
- b) - интегратор,
- c) - дифференциатор,
- d) - умножитель.

Ответ: b)

6. Для чего применяют дифференциальные манометры:

- a) для дифференцирования результатов измерения давления,
- б) для измерения разности двух давлений,
- в) для измерения давления через равные промежутки времени.

Ответ: б)

7. Какая из единиц измерения давления ближе всего к значению 1 атмосферы:

- a) - Паскаль,
- b) - Кило Паскаль,
- c) - бар,
- d) - Мега Паскаль.

\*

Ответ: c)

8. При каком методе измерения уровня требуется компенсация атмосферного давления:

- a) - акустический,
- b) - поплавковый,
- c) - гидростатический,
- d) - буйковый.

Ответ: c)

9. Чего можно достичь применением мостиковой схемы при измерении температуры термопарой:

- a) - усиления выходного сигнала,
- b) - устранения влияния температуры окружающей среды,

с) - повышения чувствительности термопары.

Ответ: b)

10. Какой код применяется при получении масок для датчиков положения и абсолютных шифраторов:

a) - обычный двоичный код,

b) - манчестерский код,

с) - код Грея.

Ответ: с)

11. Основное преимущество приборов пневматической и гидравлической ветвей Государственной Системы Приборов:

a) - полнофункциональность набора приборов обеих ветвей по назначению и качеству,

b) - надёжные трассы сигнальных цепей.

с) - самые высокие искро - и взрывобезопасность,

Ответ: с)

12. Какой из видов измерения расхода вносит наибольшее ослабление давления в продуктопроводе:

a) - вихревые,

b) - с переменным перепадом давления на основе диафрагмы,

с) - с постоянным перепадом давления – ротаметры.

Ответ: b)

13. Чем вызвано применение интерфейса NAMUR на выходных цепях датчиков:

a) - повышенная искробезопасность,

b) - применение помехозащищённой линии связи,

с) - экономия на требуемом источнике питания.

Ответ: a)

14. К какой области относится процесс разделения сложной газовой или жидкостной смеси на содержащиеся в них компоненты:

a) - газоанализаторы,

b) - хроматография,

с) - сепарация.

Ответ: b)

### ***Критерии оценивания компетенций (результатов)***

- 1). Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2). Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
- 4). Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
- 5). Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ленков Михаил  
Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП

**01.07.25** 12:56 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ленков Михаил  
Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП

**01.07.25** 12:56 (MSK)

Простая подпись