

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Рыбинский государственный авиационный технический  
университет имени П. А. Соловьева»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по науке и инновациям

  
Г.Д. Кожина  
(подпись)

“ 3 “ октября 2016

М.П.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.ДВ.1.2 «Датчики технических параметров»

Направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Степень выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Профиль подготовки 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

Форма обучения Заочная

Выпускающая кафедра Электротехника и промышленная электроника

Кафедра-разработчик Электротехники и промышленной электроники

Рыбинск 2016

Фонд оценочных средств учебной дисциплины составлен на основе ФГОС ВО (утвержден 30.07.2014, приказ Министерства образования и науки, регистрационный № 875), учебного плана по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления) (утвержден на заседании ученого совета 29.09.2016, протокол № 6-16)

Фонд оценочных средств учебной дисциплины рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электротехники и промышленной электроники (ЭПЭ), протокол № 2 от 19.09.2016 г.

Разработчик:

Заведующий кафедрой ЭПЭ



---

А. В. Юдин

Заведующий кафедрой ЭПЭ



---

А. В. Юдин

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине  
«Датчики технических параметров»**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Датчики механических величин	ПК-4: 3.1, У.1	Задания для решения кейс-задачи Зач. вопр. 1, 24...27
2	Тензочувствительные элементы	ПК-4: 3.1	Задания для решения кейс-задачи Зач. вопр. 2, 6...10
3	Средства измерения температуры	ПК-4: 3.1, У.1, Н.1	Задания для решения кейс-задачи Зач. вопр. 4, 11...14, 19...25, 28...32
4	Средства измерения напряженности магнитного поля	ПК-4: 3.1, У.1	Задания для решения кейс-задачи Зач. вопр. 15
5	Основы теории погрешности и чувствительности преобразователей	ПК-4: 3.2	Задания для решения кейс-задачи Зач. вопр. 3, 5, 16...18
	Промежуточная аттестация:	ПК-4	Вопросы на зачет

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Рыбинский государственный авиационный технический университет  
имени П.А. Соловьева»  
Кафедра «Электротехника и промышленная электроника»

### Кейс-задача

по дисциплине «Датчики технических параметров»

Раздел 1. «Датчики механических величин»

**Задание:** Система управления должна контролировать положение объекта находящегося на расстоянии  $L$  от датчика, с точностью  $d$  при заданных условиях эксплуатации  $У$ . Произведите выбор типа датчика: Контактный, реостатный, емкостной, ультразвуковой или оптический. Обоснуйте свой выбор.

#### Варианты заданий

Вариант	$L$ , мм	$D$ , %	$У$
1	10	10	Сухое помещение, не более 10 перемещений в час
2	1	0,5	Агрессивная среда, не более 10 перемещений в час
3	1000	1	Сухое помещение, не более 100 перемещений в час
4	35	0,1	Агрессивная среда, не более 100 перемещений в час
5	100	5	Агрессивная среда, непрерывное движение
6	300	1	Сухое помещение, непрерывное движение
7	250	1	Сухое помещение, менее 10 перемещений в час
8	0,1	1	Агрессивная среда, менее 10 перемещений в час

#### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он произвел сравнение числовых характеристик приводов различных типов и обосновал свой выбор;
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если он осуществил выбор без обоснования;

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Юдин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Рыбинский государственный авиационный технический университет  
имени П.А. Соловьева»  
Кафедра «Электротехника и промышленная электроника»

### Кейс-задача

по дисциплине «Датчики технических параметров»

Раздел 1. «Тензочувствительные элементы»

**Задание:** Тензорезистивный датчик имеет чувствительность  $V$  и питается от источника  $U$ . Какой коэффициент усиления должно иметь нормирующее устройство, чтобы при номинальной механической нагрузке датчика напряжение на выходе нормирующего усилителя было 10 В.

### Варианты заданий

Вариант	$V$ , мВ/В	$U$ , В
1	1	10
2	1,3	5
3	2,5	15
4	3,5	1
5	1,2	5
6	3	5
7	2,54	10
8	0,8	12

### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он произвел расчет верно;
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если расчет содержит ошибки;

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Юдин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Рыбинский государственный авиационный технический университет  
имени П.А. Соловьева»  
Кафедра «Электротехника и промышленная электроника»

**Кейс-задача**

по дисциплине «Датчики технических параметров»

Раздел 3. «Средства измерения температуры»

**Задание:** Термометр сопротивления Pt100 подключается к нормирующему устройству по двухпроводной линии, выполненной медным проводом с площадью поперечного сечения  $S$  и длиной  $L$ . Рассчитайте погрешность измерения при двухпроводном подключении. На сколько снизится величина погрешности при переходе к 3-х и 4-х проводной схеме подключения?

Варианты заданий

Вариант	$S, \text{мм}^2$	$L, \text{м}$
1	1	10
2	1,5	5
3	0,5	15
4	0,5	1
5	0,25	5
6	0,75	5
7	0,5	10
8	1	12

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он произвел расчет верно;
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если расчет содержит ошибки;

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Юдин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Рыбинский государственный авиационный технический университет  
имени П.А. Соловьева»

Кафедра «Электротехника и промышленная электроника»

**Кейс-задача**

по дисциплине «Датчики технических параметров»

Раздел 4. «Средства измерения напряженности магнитного поля»

**Задание:** Датчик тока на эффекте Холла установленные непосредственно на токонесущей шине имеет чувствительность  $S$  и удален от оси симметрии токонесущего проводника на расстояние  $d$ . Рассчитайте показания датчика, если через проводник протекает ток  $I$  в соответствии с вариантом задания.

Варианты заданий

Вариант	$S$ , мВ/мТл	$d$ , мм	$I$ , А
1	4	1,5	10
2	15	5	5
3	5	1,5	15
4	50	1	1
5	25	5	5
6	7,5	5	5
7	5	1	10
8	10	1,2	12

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он произвел расчет верно;
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если расчет содержит ошибки;

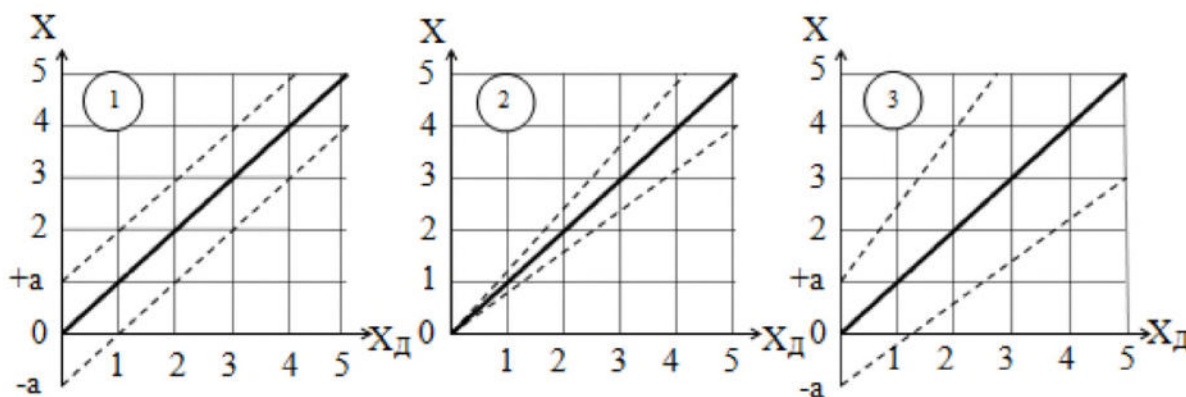
Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Юдин

### Кейс-задача

по дисциплине «Датчики технических параметров»

Раздел 5. «Основы теории погрешности и чувствительности преобразователей»

**Задание:** Средства измерения имеют отклонения номинальной характеристики от реальной, как показано на рисунке: 1 – преобладающая аддитивная погрешность, 2 – преобладающая мультипликативная погрешность, 3 – комбинированная погрешность. Предложите способ наиболее эффективного нормирования погрешности для каждого из приведенных видов отклонения. Обоснуйте свои выводы.



### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если предложен обоснованный способ нормирования погрешности;
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если предложенный способ не обоснован;

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Юдин



## Список вопросов на зачет

1. Перечислите достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин.
2. Изобразите графически структурную схему:
  - а) прибора прямого преобразования;
  - б) прибора уравнивающего преобразования;
  - в) прибора с отрицательной обратной связью.
3. Запишите аналитическое выражение:
  - а) для определения чувствительности прибора;
  - б) для определения эффективности преобразования прибора.
4. Изобразите графически эквивалентную схему измерительной цепи прибора.
5. Дайте определение эффективности преобразования, характеристического сопротивления, обобщенного входного и выходного сопротивлений преобразователя.
6. Сформулируйте преимущества равновесных мостовых схем.
7. Сформулируйте основное отличие равновесных мостовых схем от неравновесных.
8. Приведите способы включения преобразователей в мостовые схемы.
9. Перечислите основные виды симметрии мостовых схем и условия оптимального выбора параметров.
10. Как осуществляется выбор индикаторов к мостовым и компенсационным схемам.
11. Приведите классификацию первичных преобразователей.
12. Какие преобразователи относятся к генераторным?
13. Какие преобразователи относятся к параметрическим?
14. Перечислите погрешности преобразователей в динамическом режиме их работы.
15. Приведите физическую модель измерительного преобразователя.
16. Опишите основные источники погрешности приборов для измерения неэлектрических величин.
17. Как находится общая погрешность системы преобразования?
18. Приведите примеры использования датчиков для различных областей применения.
19. Каковы устройство, принцип работы и применение:
  - а) фотоэлектрических преобразователей;
  - б) емкостных преобразователей;
  - в) тепловых преобразователей;
  - г) ионизационных преобразователей;
  - д) реостатных преобразователей;
  - е) тензорезисторных преобразователей;
  - ж) индуктивных преобразователей;
  - з) магнитоупругих преобразователей;
  - и) электролитических преобразователей сопротивления;
  - к) полярографических преобразователей?
20. Объясните принцип действия и устройство пьезоэлектрических преобразователей.
21. Объясните применение и источники погрешностей ионизационных преобразователей.
22. Объясните принцип действия и устройство гальванических преобразователей.
23. Объясните применение и перечислите погрешности гальванических преобразователей.

24. Каковы принцип действия и устройство обращенных преобразователей?
25. Какие существуют типы обращенных преобразователей?
26. Каковы принцип действия и устройство индукционных преобразователей?
27. Назовите погрешности индукционных преобразователей и пути их уменьшения.
28. Объясните принцип действия и устройство термоэлектрических преобразователей.
29. Назовите источники погрешностей термоэлектрических преобразователей и пути их уменьшения.
30. Объясните принцип действия и устройство радиационных пирометров.
31. Назовите источники погрешностей радиационных пирометров.
32. Объясните принцип действия и устройство цветowych фотоэлектрических пирометров.

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если ответ на вопрос содержит более 60% правильной информации;
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если процент верной информации менее 60% .

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Юдин

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Фонд оценочных средств:

одобрен (без изменений/с изменениями) на 20 17 / 20 18 учебный год.

Протокол № 3 заседания кафедры от «12» 10 2017 г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

одобрен (без изменений/с изменениями) на 20 18 / 20 19 учебный год.

Протокол № 3 заседания кафедры от «10» 10 2018 г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

одобрен (без изменений/с изменениями) на 20 19 / 20 20 учебный год.

Протокол № 3 заседания кафедры от «15» 10 2019 г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

одобрен (без изменений/с изменениями) на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

одобрен (без изменений/с изменениями) на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

одобрен (без изменений/с изменениями) на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

одобрен (без изменений/с изменениями) на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_