



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

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ И ОБЪЕКТОВ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

Профиль программы  
**«ПРОМЫШЛЕННАЯ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

цифровых технологий  
кафедра цифровых систем и автоматики

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### 1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-2: Способен разрабатывать проект автоматизированной системы управления	Метрологическое обеспечение промышленных систем и объектов	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений;</li> <li>- методики выполнения измерений, физические основы измерений;</li> <li>- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять технические средства измерений для контроля качества продукции и метрологического обеспечения промышленных систем и объектов;</li> <li>- проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов, обрабатывать результаты экспериментальных исследований, в том числе с применением прикладных программ, использовать контрольно- измерительные приборы и анализировать их показания, выбирать способы и средства измерений, проводить</li> </ul>

		<p>экспериментальные исследования;</p> <p>- использовать в работе нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил проектирования автоматизированных систем управления;</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>- методами решения конкретных измерительных задач, выполнения метрологических расчетов при обработке результатов измерительного эксперимента, поверки средств измерений и др.;</p> <p>- навыками работы со средствами измерений при выполнении экспериментальных исследований, опытом обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений параметров при проектировании автоматизированных систем управления.</p>
--	--	---

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. В отдельных случаях (при не прохождении всех видов текущего контроля) зачет может быть проведен в виде тестирования.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

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 (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	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 знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	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
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	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 задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Система оценок	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>0-40%</b>	<b>41-60%</b>	<b>61-80 %</b>	<b>81-100 %</b>
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	предложенный алгоритм, допускает ошибки		основы предложенного алгоритма	

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПК-2: Способен разрабатывать проект автоматизированной системы управления.

### Тестовые задания открытого типа

1. Средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия в визуальной, звуковой или другой форме, называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: измерительным прибором**

2. Средство измерений или его часть, служащее для получения и преобразования информации об измеряемой величине в форму, удобную для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи, называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: измерительным преобразователем**

3. Техническое средство или вещество, которое указывает на наличие определенного свойства объекта измерения при превышении порогового значения соответствующей величиной, называются \_\_\_\_\_.

**Ответ: детектором**

4. Систематизированный, строго определенный набор средств и методов, направленных на получение измерительной информации, обладающей свойствами, необходимыми для выработки решений по приведению объекта управления в целевое состояние., называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: метрологическое обеспечение измерений**

5. Программы и программные модули, выполняющие обработку измерительной информации и реализующие функции по идентификации и защите программного обеспечения средств измерений, относятся к \_\_\_\_\_ программного обеспечения.

**Ответ: метрологически значимой части**

6. Определение нормированных точностных характеристик испытательного оборудования, их соответствия требованиям нормативно-технической документации и установление пригодности этого оборудования к эксплуатации, относится к \_\_\_\_\_ испытательного оборудования

**Ответ: аттестации**

7. Конструктивно или функционально выделяемая часть измерительной системы, выполняющая законченную функцию от восприятия измеряемой величины до получения результата ее измерений, выражаемого числом или соответствующим ему кодом, или до получения аналогового сигнала, один из параметров которого - функция измеряемой величины называется \_\_\_\_\_ измерительной системы

**Ответ: измерительным каналом**

8. Значение величины, полученное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что в поставленной измерительной задаче может быть использовано вместо него, называется \_\_\_\_\_ значением (величины).

**Ответ: действительным**

9. Наибольшее значение погрешности средства измерений (без учета знака), устанавливаемое нормативным документом для данного типа средств измерений, при котором оно еще признается метрологически исправным, называется \_\_\_\_\_ погрешности (средства измерений).

**Ответ: пределом допускаемой**

10. Погрешность средства измерений, выраженная отношением абсолютной погрешности средства измерений к нормирующему значению величины, называется \_\_\_\_\_ погрешность (средства измерений).

**Ответ: приведенная**

11. Характеристика средства измерений в виде наименьшего значения изменения физической величины, начиная с которого может осуществляться ее измерение данным средством называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: порог чувствительности**

12. Разность показаний прибора в одной и той же точке диапазона измерений при плавном подходе к этой точке со стороны меньших и больших значений измеряемой величины называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: вариация (гистерезис)**

13. Выход метрологической характеристики средства измерений за установленные пределы называется \_\_\_\_\_ средства измерений.

**Ответ: метрологический отказ**

14. Составляющую погрешности, остающуюся постоянной или закономерно изменяющуюся при повторных измерениях одной и той же величины называют \_\_\_\_\_.

**Ответ: систематической**

15. Погрешность, линейно возрастающую или убывающую с ростом измеряемой величины называют \_\_\_\_\_.

**Ответ: мультипликативной**

16. После выполнения измерений с целью компенсации влияющих факторов, которые не удалось скомпенсировать до конца во время выполнения измерений, в экспериментальные данные вносятся \_\_\_\_\_, которые могут быть аддитивными и мультипликативными (поправочными множителями), могут иметь точные или ориентировочные значения, могут быть функциями времени или влияющих величин.

**Ответ: поправки**

17. Средства измерений, предназначенные для калибровки, аттестации или поверки других средств измерений и не используемые для проведения «рабочих» измерений называются \_\_\_\_\_.

**Ответ: образцовыми**

18. В инженерной практике случайную составляющую погрешности и общую погрешность измерений выражают \_\_\_\_\_ интервалом.

**Ответ: доверительным**

19. Измерения, которые не требуют методики проведения измерений и проводятся по эксплуатационной документации на применяемое средство измерений, относятся к \_\_\_\_\_.

**Ответ: прямым**

20. Метод измерения, при котором значение величины определяют непосредственно по отсчетному устройству показывающего СИ (термометр, вольтметр и пр.), при этом мера, отражающая единицу измерения, в измерении не участвует, а ее роль играет в СИ шкала, проградуированная при его производстве с помощью достаточно точных СИ, называется метод \_\_\_\_\_.

**Ответ: непосредственной оценки**

21. Метод измерений, при котором измеряемая величина сравнивается с однородной величиной, имеющей известное значение, незначительно отличающееся от значения измеряемой величины, и при котором измеряется разность между этими двумя величинами, называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: дифференциальным**

22. Качество измерений, которое отражает близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в различных условиях (в различное время, в различных местах, разными методами и средствами) называют \_\_\_\_\_.

**Ответ: воспроизводимостью**

23. Достоверность измерения – это близость к нулю \_\_\_\_\_ систематической погрешности

**Ответ: случайной (или неисключенной)**

**Тестовые задания закрытого типа**



1. Метрологические характеристики средств измерений (МХ СИ) нормируют для рабочих условий применения, если наибольшее изменение МХ, вызванное изменениями внешних влияющих величин и неинформативных параметров входного сигнала в пределах рабочих условий применения СИ, не превышает \_\_\_\_\_ % от нормированного значения МХ в нормальных условиях применения.
  - a. 5;
  - b. 10;
  - c. 20;
  - d. 50.**
  
2. Для измерения тока 10 мА использованы два прибора, имеющие пределы измерения 15 мА и 100 мА, класс точности 0,1. Абсолютные погрешности миллиамперметров будут равны: (мА)
  - a.  $\pm 0,015$  и  $\pm 0,1$ ;**
  - b.  $\pm 0,5$  и  $\pm 0,1$ ;
  - c.  $\pm 0,015$  и  $\pm 0,01$ ;
  - d.  $\pm 0,25$  и  $\pm 0,5$ .
  
3. При проведении 16-ти измерений электрического сопротивления омметром класса точности 0,5 с диапазоном измерения от 0 до 1000 Ом среднеквадратическая погрешность результата единичных измерений  $S$  составила  $\pm 40$  Ом, при этом погрешность измерения для доверительной вероятности 0,95 ( $t_p = 2,132$ ) будет равна: (Ом)
  - a.  $\pm 51$ ;
  - b.  $\pm 40$ ;
  - c.  $\pm 21$ ;**
  - d.  $\pm 22$ .
  
4. Для шкальных измерительных приборов передаточному отношению численно равна:
  - a. вариация показаний прибора;
  - b. относительная чувствительность;

- с. абсолютная чувствительность;**  
d. цена деления шкалы.
5. Для измерения тока использованы четыре прибора, имеющие следующие характеристики: первый — класса точности 0,1 с пределом измерения 15 мА; второй — класса точности 0,1 с пределом измерения 100 мА; третий — класса точности 0,5 с пределом измерения 15 мА; четвертый — класса точности 0,5 с пределом измерения 30 мА. Наибольшую точность измерения тока 10 мА обеспечит миллиамперметр:
- a. 1;**  
b. 2;  
c. 3;  
d. 4;
6. Класс точности магнитоэлектрического миллиамперметра с конечным значением шкалы  $I_k = 0,5$  мА для измерения тока  $I = 0,1 \dots 0,5$  мА с относительной погрешностью измерения тока  $\delta_I$ , не превышающей 1%, равен:
- a. 1,0;**  
b. 0,5;  
c. 1,5;  
d. 0,1.
7. Определить границы доверительного интервала для выборочного среднего арифметического значения измеряемой величины при нормальном законе распределения результатов измерений и известной дисперсии можно с помощью:
- a. распределения Лапласа;  
b. неравенства Чебышева;  
**с. распределения Стьюдента;**  
d. распределения Пирсона.

### 3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Данный вид контроля по дисциплине не предусмотрен учебным планом.

**4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Метрологическое обеспечение промышленных систем и объектов» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль Промышленная информатика и системы управления.

Преподаватель-разработчик – доцент, к.т.н. Н.С. Будченко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на кафедре цифровых систем и автоматике.

И.о. заведующего кафедрой



В.И. Устич

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института цифровых технологий (протокол №5 от 29.08.2024 г).

Председатель методической комиссии



О.С. Витренко