

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И.Никифорова

« 12 » 04 2021 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Б1.В.02 «Основы метрологии»

(код и наименование дисциплины (модуля))

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

«Безопасность технологических процессов и производств»

(профиль подготовки)

бакалавр

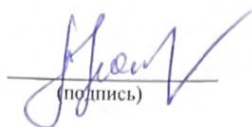
квалификация

Очно-заочная

(Форма обучения)

Нижекамск, 2021

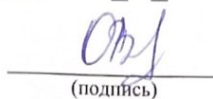
Составитель ФОС:
Ст преп каф. ИСТ
(должность)


(подпись)

Коломоец М.В
(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИСТ,
протокол от 15.03.2021 г. № 7

Зав. кафедрой


(подпись)

О.В.Матухина
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ПАХТ, реализующей подготовку основной образовательной программы от 29.03.2021 г. № 6

Зав. кафедрой


(подпись)

Д.Н.Латыпов
(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП



Латыпов Д.Н. доцент кафедры ПАХТ

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины
Компетенция:

ПК-3 Способен разрабатывать в организации мероприятия по охране окружающей среды и обеспечивать экологическую безопасность и документальное оформление отчетности в соответствии с установленными требованиями;

ПК-3,1- знает источники выбросов и сбросов загрязняющих веществ, отходов в окружающую среду, нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды;

ПК-3,2- умеет выявлять источники и причины и оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и сверхнормативного образования отходов в окружающую среду в организации;

ПК-3,3 Владеет навыками выявления, анализа причин и внесения предложений по устранению источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ, сверхнормативного образования отходов в окружающую среду в организации.

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины				Наименование оценочного средства
	Лекции	лабораторный практикум	Лабораторные занятия	Курсовая работа	
ПК-3,1	Тема 1-5, Тема 7, Тема 9.	Не предусмотрены	Раздел 1, тема 3	Не предусмотрена	Тестирование Защита лабораторной работы;
ПК-3,2	Тема 3-6, Тема 7-9.	Не предусмотрены	-		Тестирование
ПК-3,3	Тема 1-3, Тема 5-6, Тема 8-9.	Не предусмотрены	Раздел 2, тема 4		Собеседование по теме; Защита лабораторной работы;

Перечень оценочных средств по дисциплине

Очно-заочная форма обучения

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>4</i>	<i>30</i>	<i>50</i>
<i>Тестирование</i>	<i>1</i>	<i>30</i>	<i>50</i>
<i>Итого зачет:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:
			зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Краткая характеристика оценочных средства

<i>№ n/n</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Лабораторная работа	<p>Это вид учебной работы, целью которой является изучение (исследование, измерение) характеристик лабораторного объекта.</p> <p>Цель лабораторных занятий: освоение изучаемой учебной дисциплины; приобретение навыков практического применения знаний учебной дисциплины (дисциплин) с использованием технических средств и (или) оборудования</p>	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы.
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра информационных систем и технологий

Направление подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль подготовки: «Безопасность технологических процессов и производств»

Практические и лабораторные занятия

по дисциплине Б1.В.02 «Основы метрологии»

Практическое занятие №1

Задачи на систематическую погрешность

Задача 1.

При измерении напряжения вольтметр показывает 36В. Среднеквадратическое отклонение показаний = 0.5В. Погрешность от подключения вольтметра в сеть = -1В. Доверительные границы для истинного значения падения напряжения с вероятностью $P=0.95$ ($t_p=1.96$) можно записать ...35В U 37В, $P=0.95$

34 В U 36 В, $P=0.95$

36 В U 38 В, $P=0.95$

34 В U 38 В, $t_p=1.96$

Задача 2.

При многократном измерении длины L получены значения в мм: 30,2; 30,0; 30,4; 29,7; 30,3; 29,9; 30,2. Укажите доверительные границы истинного значения длины с вероятностью $P = 0,98$ ($t_p = 3.143$) $L = 30.1 \pm 0.3$ мм; $P = 0.98$

$L = 30.1 \pm 0.8$ мм, $t_p = 3.143$

$L = 30.1 \pm 0.2$ мм, $P = 0.98$

$L = 30.0 \pm 0.3$ мм, $P = 0.98$

Задача 3.

При измерении температуры в помещении термометр показывает 28°C. Погрешность градуировки термометра +0,05°C. Среднеквадратическое отклонение $\sigma = 0,3$ °C.

С вероятностью 0,9973 ($t_p = 3$) доверительный интервал для истинного значения температуры равен ...

1. $T = 28.0 \pm 0.9$ °C ; $t_p = 3$

2. $T = 27.5 \pm 0.9$ °C ; $P = 0.9973$

3. $T = 28.5 \pm 0.8$ °C ; $P=0.9973$

4. $T = 28.0 \pm 0.4$ °C ; $P = 0.9973$

Задача 4.

Результаты многократного взвешивания груза (кг.) следующие: 1) 25,08; 2)25,03; 3) 25,02; 4)24,99; 5)25,03; 6)25,02; 7)24,99; 8)24,83.

Систематическая погрешность, вызванная неточностью установки весов, составляет (-0,05 кг)

Результат измерения при доверительной вероятности $P=0,95$ (относительная ширина доверительного интервала t при числе степеней свободы $K=4$ составит $t=2.776$) запишется как: $Q = 25.05$ $Q=24.99$ $\Delta=0.07$

1. $24,73 \leq Q \leq 25.25$

2. $24.87 \leq Q \leq 25.11$

3. $24.78 \leq Q \leq 25.3$

4. $24.92 \leq Q \leq 25.16$; $P = 0.95$

Задача 5.

При проверке аналогового вольтметра с помощью цифрового, устанавливали на шкале поверяемого прибора показание 10 В, и получили ряд наблюдений: 10,50 В; 10,60 В; 10,30 В; 10,45 В; 10,75 В. Определить систематическую составляющую погрешности измерения аналогового средства измерения.

Практическое занятие №2

Исключение грубых ошибок.

1. Критерий «трёх сигм».
2. Критерий Романовского.
3. Критерий Шарлье.
4. Критерий Диксона

Задача 6.1

При диагностировании топливной системы автомобиля результаты пяти измерений расхода топлива составили: 22, 24, 26, 28, **30** л на 100 км. Последний результат вызывает сомнение. Проверить по критерию Романовского, не является ли он промахом.

Задача 6.2

Было проведено пять измерений напряжения в электросети. Получены следующие данные: 127,1; 127,2; 126,9; 127,6; 127,2 В. Результат 127,6 В существенно (на первый взгляд) отличается от остальных. Проверить, не является ли он промахом.

Задача 6.3.

В нормальных условиях получен ряд из пяти наблюдений: 10,8 В; 10,5В; 9,25 В; 9,6В; 10,1 В. Определить результат измерения оценку СКО, результат измерения и доверительный интервал результата измерения при $\beta = 0,95$

$n=4$ $t_p=2,35$ $n=5$ $t_p=2,78$

Задача 6.4

Запишите результат в соответствии с НИ1317-86 результат измерения предыдущей задачи, если известно, что систематическая погрешность прибора равна 0,52В

Задача 6.5

Известен результат измерения 15,32 В $\pm 0,2$ %, при числе наблюдений 11, вероятности 0,98 и нормальных условиях.

Определите СКО результатов наблюдений. ($t_p = 2,76$).

Задача 6.6

Принадлежит ли результат наблюдения **0,16 мВ** к ряду из 14 наблюдений с $\beta = 0,95$ мВ :- 0,14; - 0,12; -0,1; -0,08; -0,06; -0,04; -0,02; 0,00; 0,02; 0,04; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12. при($t_p=2,16$) ?

Задача 6.7

При измерении тока в нормальных условиях проведен ряд наблюдений в мА:

10,07; 10,08; 10,10; 10,12; 10,15; 10,16; 10,17; 10,20; 10,40.

Есть подозрение, что последний результат содержит грубую погрешность.

Задача 6.8

Деталь была измерена 6 раз и были получены следующие значения в мм: 3,8; 3,5; 3,9; 3,9; 3,4; **1,8**. Проверьте последнее значение по критерию Шовине.

Задача 6.9

Был получен следующий ряд измерений давлений в МПа: 0,86; 0,83; 0,87; 0,84; 0,82; **0,95**; 0,83; 0,85; 0,89; 0,88. Является ли 0,95 грубой ошибкой?

Задача 6.10

При замере температуры на контрольной тарелке получены значения °С :

46; 48; 44; **38**; 45; 47; **58**; 44; 45; 43. Проверить все ли значения принадлежат данному ряду?

Практическое занятие №3

Задачи по теме: Абсолютная, относительная и приведенная погрешность

Задача 1. Длина и ширина комнаты, измеренные с точностью до 1 см, равны, $a = 5,43$ м и $b = 3,82$ м. Оценить погрешность в определении площади комнаты $S = a \cdot b = 20.7426$ м².

Задача 2. При поверке концевой меры длины номинального размера 100 мм получено значение 100,0006 мм. Определить абсолютную и относительные погрешности меры.

Задача 3. Температура в масляном термостате измеряется образцовым палочным стеклянным термометром и поверяемым парогазовым термометром. Первый показал 111 °С, второй 110 °С. Определите истинное (действительное) значение температуры, погрешность поверяемого прибора, поправку к его показаниям и оцените относительную погрешность термометра.

Задача 4. Номинальное значение вольтметра 15В. Действительное значение 14В. Класс точности 1,0. Определить абсолютную погрешность прибора.

Практическое занятие №3

Задачи по теме:

Поверка СИ, приведенная погрешность, вариация.

Задача 1

При проверке термометра с диапазоном 160-250°C, класс точности 1.0, установлено, что на всех отметках шкалы погрешность измерения не превышает $\pm 1,5^\circ\text{C}$. Определите соответствие термометра к классу точности.

Задача 2

При поверке амперметра получены следующие результаты

а) показания образцового прибора

б) при прямом ходе

в) при обратном ходе

5	10	15	20	25
4,9	9,7	14,9	20,2	25,3
5,2	10,1	15,5	20,3	25,7

Определите max вариацию показаний и погрешности. Оцените пригодность прибора к эксплуатации, если амперметр имеет шкалу 0-30А, класс точности 2.0

Задача 3

Концентрация метана в технологическом процессе измеряется газоанализатором с диапазоном измерения (0-20) об и классом точности 4. Прибор имеет выходной сигнал (0 - 5) мА. Оценить предел допустимой абсолютной погрешности, приведенной по входу и выходу газоанализатора.

Задача 4

Результатом измерения микро-перемещения измерителем с пределом погрешности $\pm (0,01x + 1,0)$ мкм, показывающим 100мкм, является:
 $100 \pm 2,0$ мкм

$100 \pm 0,5$ мкм
 $100 \pm 1,01$ мкм
 $100 \pm 1,5$ мкм

Задача 5

При подаче на вход вольтметра образцового сигнала 1В, его показания составило 0,95В. Погрешность измерения равна: $+0,05В$; $\pm 0,5\%$; $-0,05В$; ± 0 ,

Практическое занятие №4

Задачи на округление.

Задача 1. Результат измерений давления 1,0600 Па, погрешность результата измерений $\Delta = 0,001$ Па. Запишите результат измерения давления, пользуясь правилами округлений.

Задача 2. Пользуясь правилами округления, запишите результаты измерений 148935 м; 575,4555 м; 575,450 м; 575,55 м; 325,6798, если первая из записанных цифр является пятой по счету (слева направо).

Задача 3. Округлите измерения до первой значащей цифры 8,27; 0,0862; 857,3; 0,237; 0,00035; 43,5.

Задача 4. Результат измерения округлить с точностью «до погрешности», т.е. последняя значащая цифра должна находиться в том же разряде, что и в погрешности

$$243,871 \pm 0,026$$

$$243,87 \pm 2,6$$

$$1053 \pm 47$$

Задача 5. Теплоход рассчитан на 1000 пассажиров и 30 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 70 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

Задача 6. В пачке 500 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 800 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги нужно купить в офис на 7 недель?

Задача 7. Больному прописано лекарство, которое нужно пить по 0,5 г 4 раза в день в течение 16 дней. В одной упаковке 10 таблеток лекарства по 0,5 г. Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения?

Задача 8. Округлить число $S = 20,7426$ до значащих знаков.

Критерии оценки:

– за решение практических задач максимально 25 баллов, по 4 балла за каждую тему плюс 1 балл за активность. Минус 1 балл за каждую неверно решенную задачу.

Раздел дисциплины	Количество баллов min/max	
Практическое занятие	7,5	12,5
Всего 4 практических темы	Итого:	30
		50

Оценка	Описание
12,5	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
11,5	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
9,5	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.
7,5	Демонстрирует непонимание проблемы. Нет ответа. Не было попытки решить задачу

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра информационных систем и технологий

Направление подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль подготовки: «Безопасность технологических процессов и производств»

Темы рефератов

по дисциплине Б1.В.02 «Основы метрологии»

1. МЕТРОЛОГИЯ. Теоретические основы метрологии.
2. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира;
3. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ);
4. Единицы SI;
5. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей;
6. Понятие многократного измерения;
7. Алгоритмы обработки многократных измерений;
8. Понятие метрологического обеспечения;
9. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения;
10. Правовые основы обеспечения единства измерений;
11. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений;
12. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждений, являющихся юридическими лицами;

13. Измерения. Виды измерений;
14. Погрешности измерений. Источники происхождения и способы компенсации;
15. Вероятностные оценки погрешности измерения. Их практическое применение;
16. Средства измерений. Классификация. Принципы подбора;
17. Основы метрологического обеспечения;
18. Метрологические характеристики средств измерения и их нормирование;
19. Сигналы измерительной информации. Виды. Области применения. Характерные особенности;
20. Структурные схемы и свойства средств измерений в статическом режиме;
21. Средства измерения электрических величин;
22. Средства измерения магнитных величин
23. Средства измерения неэлектрических величин (общие принципы измерения);
24. Измерительные информационные системы;
25. Измерительный эксперимент. Подготовка измерительного эксперимента;
26. Обработка результатов измерения;

Критерии оценки:

15-20 баллов – выполнены все требования к написанию и защите реферата:

обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, приведен обширный список используемых источников литературы, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

9-14 баллов – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в оформлении; список используемых источников узконаправлен, на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

8-13 – имеются существенные отступления от требований. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на

дополнительные вопросы; список источников литературы ограничен, во время защиты отсутствует вывод.

Менее 8– тема не раскрыта, список источников литературы отсутствует, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра информационных систем и технологий

Направление подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль подготовки: «Безопасность технологических процессов и производств»

Комплект тестовых заданий

по дисциплине Б1.В.02 «Основы метрологии»

Вариант №1

Часть I. Задание с выбором нескольких верных ответов

Из предложенных вариантов ответов выберите несколько верных.

1.1. Разновидности метода сравнения с мерой:

- a. нулевой*
- b. контактный метод измерения*
- c. метод введения поправок*
- d. метод непосредственной оценки*
- e. метод замещения.*

1.2. Абсолютная погрешность средства измерения, ограниченная во всем диапазоне постоянным, не зависящим от текущего значения, пределом, называется...

- A. Аддитивной*
- Б. Относительной*
- В. Абсолютной*
- Г. Мультипликативной*
- Д. Погрешностью нуля*

1.3. Измерением называется совокупность операций по нахождению значения величины

- a. Экспертным методом*
- b. С помощью специальных технических средств*
- c. Опытным путем*
- d. Математическими исследованиями*

1.4. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) *многократные*;
- 4) *однократные*;
- 5) прямые;
- 6) статические.

1.5. Укажите объекты метрологии:

(укажите не менее двух вариантов):

- a. метрологические службы;
- b. метрологические службы юридических лиц;
- c. *нефизические величины*;
- d. продукция;
- e. *физические величины*.

1.6. Составляющие погрешности, обусловленные несовершенством средств измерений:

- a. Субъективная
- b. Методическая
- c. *Инструментальная*
- d. *динамическая*

1.7. Наибольшее и наименьшее значение относительной погрешности:

- a. *0,1%*
- b. 2 промиле
- c. 1 %
- d. *0,02*

1.8. Основные физические величины:

- a. *Сила тока*
- b. *Длина*
- c. Электрическое сопротивление
- d. *Масса*
- e. Энергия, работа
- f. Давление.

1.9. Назовите субъекты государственной метрологической службы.

- 1) *РОСТЕХРЕГУЛИРОВАНИЕ*;
- 2) *Государственный научный метрологический центр*;
- 3) метрологическая служба отраслей;
- 4) метрологическая служба предприятий;
- 5) Российская калибровочная служба;
- 6) *центры стандартизации, метрологии и сертификации*.

1.10. Укажите виды измерений по способу получения информации:

- 1) динамические;
- 2) *косвенные*;
- 3) многократные;
- 4) однократные;

- 5) *прямые*;
- 6) *совместные*;
- 7) *совокупные*.

1.Часть II. Задание с выбором одного верного ответа

Из предложенных вариантов ответов выберите только один верный вариант

2.1. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений:

- 1) при динамических;
- 2) при косвенных;
- 3) при многократных;
- 4) при однократных;
- 5) *при прямых*;
- 6) при статических.

2.2. Совокупность функционально и конструктивно объединенных средств измерений и других устройств в одном месте для рационального решения задачи измерений или контроля называют...

- a. Информационно- вычислительным комплексом
- b. Измерительным прибором
- c. Измерительной установкой
- d. *Информационно-измерительной системой*

2.3. По способу получения результата измерения подразделяют на ...

- a. *Прямые и косвенные*
- b. Контактные и бесконтактные
- c. Абсолютные, допусковые и относительные
- d. Технические и лабораторные.

2.4. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, территориально разобщенных и соединенных каналами связи:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) *измерительные системы*;
- 5) измерительные установки;
- 6) измерительные преобразователи

2.5. Документальным подтверждением признания того, что организация правомочно осуществлять конкретный вид деятельности, является

- a. Документы на испытание
- b. Декларирование соответствия
- c. Документы по стандартизации
- d. *Документы, что организация прошла аккредитацию.*

1. Часть III. Задание на упорядочение ответов

3.1. Установите соответствие между видами совместимости и их названием:

1. Согласованность напряжений и токов, питающих блоки	Энергетическая
2. Конструктивное сопряжение блоков при их совместном использовании	Конструкционная
3. Обеспечение согласованности характеристик блоков по стабильности работы, надежности, ремонтпригодности, удобству использования	Эксплуатационная
4. Предусматривает согласованность входных и выходных сигналов по видам и номенклатуре, информативным параметрам и уровням	Информационная
5. Обеспечение сопоставимости результатов измерений, рациональный выбор и нормирование метрологических характеристик блоков.	Метрологическая

3.2. Приведите в соответствие физические величины и измеряющие их приборы:

А. Частота вращения	1. тахометр
Б. Световой поток	2. манометр
В. Давление	3. вольтметр
Г. Электрическое напряжение	4. термометр
Температура	5. фоторезистор

3.3 . Составьте соответствие диапазонов и абсолютной погрешности измерений напряжения вольтметром класса точности 4.0:

- а. 0-5.0 В 0,2В
- б. 0-10 В 0,4В
- в. 0-50 В 2,0В
- г. 0-250 В 10В
- д. 0-1000 В 40 В

3.4. Укажите соответствие между функциями раздела метрологии и его названием:

1. Занимающийся вопросами теории измерения и решением научных задач	1. Теоретическая
2. Занимающийся решением законодательных задач	2. Законодательная
3. Занимающийся решением практических задач	3. Прикладная

3.4. Установить соотношение между способом получения результата измерения и его названием:

1. Прямые	а. Измеряемую величину определяют путем непосредственного измерения
2. Косвенные	б. Измеряемую величину определяют по известной зависимости её и результатов прямых измерений
3. Совместные	с. Определяют, измеряя одновременно две и более разноименные величины
4. Совокупные	д. Измеряемую величину определяют одновременно, измеряя две и более одноименные величины

1. Часть IV. Задания с пропуском фрагмента текста.

Заполните пропуск

1.1. Всего существует _____ основных единиц величин

- Семь
- Пять
- Шесть
- Восемь

1.2. К мерам относятся _____

- А. эталоны физических величин
- Б. стандартные образцы веществ и материалов
- В. все перечисленное верно

1.3. Существенным признаком эталона не является _____.

- Воспроизводимость
- Неизменность
- Сличаемость
- Конкурентоспособность

1.4. Секунда в системе СИ является _____ единицей

- Производной
- Дольной
- Дополнительной
- Основной

1.5. Косвенные измерения — это такие измерения, при которых _____

- А. применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины
- Б. *искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью*
- В. искомое значение физической величины, определяют путем сравнения с мерой этой величины
- Г. искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких

физических величин
Д. все перечисленное верно.

Вариант №2

2.Часть I. Задание с выбором нескольких верных ответов

Из предложенных вариантов ответов выберите несколько верных.

1.1. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения:

- 1) *динамические*;
- 2) *косвенные*;
- 3) *многократные*;
- 4) *однократные*
- 5) *прямые*;
- 6) *статические*.

1.2. При оценке реальной погрешности измерения необходимо учитывать:

- a. *Цель измерения*
- b. *Инструментальную составляющую погрешности*
- c. *Методическую составляющую погрешности*
- d. *Величину возможного изменения измеряемой величины*
- e. *Субъективную составляющую погрешности.*

1.3. К метрологическим характеристикам средств измерений относятся:

- a. *Характеристики надежности*
- b. *Характеристики погрешностей*
- a. *Характеристики измерительного преобразования*
- b. *Эксплуатационные характеристики*
- c. *Эргономические характеристики.*

1.4. Нормативные документы, входящие в комплект средств измерений:

- a. *техническое задание*
- b. *технические условия*
- c. *конструкторско- технологическая документация*
- d. *нормативная документация на методы и средства измерений*
- e. *руководство по эксплуатации.*

1.5. Укажите виды измерений по отношению к основным единицам

- 1) *абсолютные*
- 2) *динамические*
- 3) *косвенные*
- 4) *относительные*
- 5) *прямые*
- 6) *статические*

1.6. Основными единицами системы физических величин являются ...

- 1. *ватт*

2. метр
3. килограмм
4. джоуль

1.7. По международной системе единиц физических величин сила измеряется ...

1. м/с
2. кг / (м · с²)
3. рад/с
4. Ньютон

1.8. Приставками SI для обозначения увеличения значений физических величин являются

- ... 1. кило
2. санти
 3. мега
 4. микро

1.9. Приставками SI для обозначения уменьшающих значений физических величин являются ...

1. деци
2. санти
3. кило
4. гекто

1.10. Укажите нормированные метрологические характеристики средств измерений:

- 1) диапазон показаний;
- 2) точность измерений;
- 3) единство измерений;
- 4) порог измерений;
- 5) воспроизводимость;
- 6) погрешность.

2. Часть II. Задание с выбором одного верного ответа

Из предложенных вариантов ответов выберите только один верный вариант

- 2.1. Производной физической величиной является...
 - a. Сила света
 - b. Количество вещества
 - c. Мощность
 - d. Время
- 2.2. Истинные значения измеряемых физических величин - это...
 - a. Приближенные оценки значений величин, найденные опытным путем
 - b. Значения, идеально отражающие свойства данного объекта как количественно, так и качественно
 - c. Совокупность большого числа факторов, действующих на процесс измерения
 - d. Значения, зависящие от метода измерения и технических средств измерения
- 2.3. Как называются технические средства, предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины:
 - 1) вещественные меры;

- 2) индикаторы;
- 3) измерительные преобразователи;
- 4) стандартные образцы материалов и веществ;
- 5) *эталоны*.

2.4. Обобщенная характеристика средств измерений (СИ) данного типа, определяемая пределами допускаемой погрешности, называется...

- a. Комплексным показателем качества СИ
- b. Интегральным показателем качества СИ
- c. *Классом точности*
- d. Метрологической характеристикой

2.5. Как называется совокупность операций, выполняемых при определении количественного значения величины:

- 1) величина;
- 2) значение величин;
- 3) *измерение*;
- 4) калибровка;
- 5) поверка.

2. Часть III. Задание на упорядочение ответов

Установите соответствие между разрозненными частями утверждения

3.1. Соответствие обозначений классов точности и формы выражения погрешности:

a. Приведенная	1. Просто цифра
b. Относительна	2. Число, обведенное кругом
c. Приведенная	3. цифра, с уголком под ней
d. Абсолютная	4. Число с физическим наименованием величины М
e. Относительная	5. 0.2/0.1

3.2. Установите соответствие между соответствием основ и систем обеспечения единства измерений:

1. Правовые основы	А. Законы РФ в области метрологии и стандартизации
2. Нормативно-методические основы	Б. Система стандартов ГСИ
3. Технические основы	В. Эталонная база
4. Организационные основы	Г. Метрологическая служба

3.3. Соответствие физических величин и их значений:

1. Электрическая емкость	1. 100 пФ
2. Масса	2. 50 кг
3. Мощность	3. 100 Вт
4. Количество теплоты	4. 20 кДж

3.5. Установите соответствие между видами совместимости и их названием:

6. Согласованность напряжений и токов, питающих блоки	Энергетическая
7. Конструктивное сопряжение блоков при их совместном	Конструкционная

использовании	
8. Обеспечение согласованности характеристик блоков по стабильности работы, надежности, ремонтпригодности, удобству использования	Эксплуатационная
9. Предусматривает согласованность входных и выходных сигналов по видам и номенклатуре, информативным параметрам и уровням	Информационная
10. Обеспечение сопоставимости результатов измерений, рациональный выбор и нормирование метрологических характеристик блоков.	Метрологическая

3.6. Установить соотношение между способом получения результата измерения и его названием:

5. Прямые	a. Измеряемую величину определяют путем непосредственного измерения
6. Косвенные	e. Измеряемую величину определяют по известной зависимости её и результатов прямых измерений
7. Совместные	f. Определяют измеряя одновременно две и более разноименные величины
8. Совокупные	g. Измеряемую величину определяют одновременно, измеряя две и более одноименные величины

2. Часть IV. Задания с пропуском фрагмента текста.

Заполните пропуск

4.2. Вторичные эталоны (эталон-копии) предназначены для_____.

- Передачи размера единицы величины от рабочих эталонов рабочим средствам измерения
- Передачи размера единицы величины от первичных эталонов рабочим эталонам
- Градуировки и поверки рабочих средств измерений
- Воспроизведения величины заданного размера

4.3. Статические измерения – это измерения_____

- А. проводимые в условиях стационара
- Б. проводимые при постоянстве измеряемой величины
- В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины
- Г. "А"+"Б"
- Д. все верно

4.4. Абсолютная погрешность измерения – это_____

- А. абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения
- Б. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений

В. являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения

Г. *разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины*

Д. все перечисленное верно

4.5. Технические средства, предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины называются _____

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные преобразователи;
- 4) стандартные образцы материалов и веществ;
- 5) *эталоны.*

4.6. Приборы, основанные на генерировании ЭДС, пропорциональной измеряемому параметру называются _____ преобразователями.

- Параметрическими
- Генераторными
- Пневматическими
- Гидравлическими

Вариант №3

3. Часть I. Задание с выбором нескольких верных ответов

Из предложенных вариантов ответов выберите несколько верных

1.1. Виды погрешностей измерения, зависящие от измеряемого значения:

- a. аддитивная
- b. *мультипликативная*
- c. дополнительная
- d. *относительная*
- e. погрешность дискретизации.

1.2. Составляющие погрешностей измерений, зависящие от условий проведения измерений:

- a. основная
- b. методическая
- c. *дополнительная*
- d. относительная
- e. *погрешность в рабочих условиях эксплуатации.*

1.3. При подаче на вход вольтметра образцового сигнала 1 В, его показание составило 0,95

В. Погрешность измерения равна:

- a. +0,05В
- b. $\pm 0,05В$
- c. *-0,05В*
- d. $\pm 5\%$
- e. *-5%*

1.4. Разновидности метода сравнения с мерой:

- a. $(100 \pm 1, 0)$; $B=0,95$;
- b. 100 В
- c. 100В; средство измерения-вольтметр В7-16;
- d. 100В; СКО=0,5В;
- e. $(100 \pm 1, 0)$ В; $P=0,99$.

1.5. Сложение и вычитание размеров физических величин определено:

- a. На шкале наименований
- b. На шкале порядка
- c. На шкале интервалов
- d. На шкале отношений.

1.6. Укажите способы подтверждения пригодности средства измерения к применению:

- 1) нанесение знака поверки;
- 2) нанесение знака утверждения типа;
- 3) выдача извещения о непригодности;
- 4) выдача свидетельства о поверке;
- 5) выдача свидетельства об утверждении типа.

1.7. По способу выражения погрешности средств измерений могут быть ...

- 1. абсолютные
- 2. грубые
- 3. случайные
- 4. относительные

1.8. Классом точности называется обобщенная характеристика, выражаемая пределами допускаемых погрешностей ...

- 1. основной
- 2. систематической
- 3. дополнительной
- 4. случайной

1.9. По шкале средства измерения определяют:

- a. Полосу пропускаемых частот
- b. Верхний предел показаний
- c. Входной импеданс
- d. Цену деления шкалы

1.10. По способу формирования выходного сигнала измерительные преобразователи делятся на...

- 1. параметрические
- 2. синусоидальные
- 3. дисперсионные
- 4. генераторные

3.Часть II. Задание с выбором одного верного ответа

Из предложенных вариантов ответов выберите только один верный вариант

- 2.1. Совокупность приемов использования принципов и средств измерений, выбранная для решения конкретной измерительной задачи, называется...
- a. Точностью измерения
 - b. Измерением
 - c. *Методом измерения*
 - d. Погрешностью измерения
- 2.2. Качественной характеристикой величины является...
- a. Постоянство во времени
 - b. Погрешность измерения
 - c. *Размер*
 - d. Размерность
- 2.3. При выпуске средств измерений из производства или после ремонта проводится поверка...
- a. *Первичная*
 - b. Экспертная
 - c. Очередная
 - d. Периодическая
- 2.4. Результатом измерения микро-перемещения измерителем с пределом погрешности $\pm (0,01x + 1,0)$ мкм показывающим 100мкм, является:
- a. $100 \pm 2,0$ мкм
 - b. $100 \pm 0,5$ мкм
 - c. $100 \pm 1,01$ мкм
 - d. $100 \pm 1,5$ мкм
- 2.5. Главный метролог подчиняется...
- a. *Главному инженеру предприятия*
 - b. Федеральному агентству по техническому регулированию и метрологии (Госстандарту России)
 - c. Всероссийскому научно-исследовательскому институту метрологической службы (ВНИИМС)
 - d. Центру стандартизации и метрологии (ЦМС) республики (края)

3.Часть III. Задание на упорядочение ответов

Установите соответствие между разрозненными частями утверждения

3.1. Укажите соответствие между функциями редела метрологии и его названием:

1.Занимающийся вопросами теории измерения и решением научных задач	4. Теоретическая
2.Занимающийся решением законодательных задач	5. Законодательная
3.Занимающийся решением практических задач	6. Прикладная

3.2.Установите соответствие между обозначением класса точности и выражением пределов допускаемых значений основной погрешности:

1. Число 0.5 в окружности,	a. $\Delta/X_n \cdot 100\% = \pm Q$
2. 1,0	b. $\pm[0,2 + 0,1(X_{\text{кон}}/X-1)]$
3. 0,2/0,1	c. $\Delta / X \cdot 100\% = \pm K$
4. M	d. $\Delta = \pm (ax + e)$

3.3.Установите соответствие между разделами классификации измерений и их названиями:

1. По характеру зависимости измеряемой величины от времени	А. Статические и динамические
2. По способу нахождения измеряемой величины	Б. Прямые косвенные, совместные и совокупные
3. По числу проведенных испытаний	В. Однократные и многократные
4. По способу выражения результатов измерений	Г. Абсолютные и относительные

3.4.Установите соответствие между видом энергии передачи сигнала и её названием:

1. Информационный сигнал передается в виде изменяющегося параметра электрической цепи	А. Электрический
2. Информационный сигнал передается в виде энергии, сжатого до определенных рамок, давления воздуха	Б. Пневматический
3. Информационный сигнал передается в виде энергии, сжатого до определенных рамок, давления воды (жидкости)	В. Гидравлический

3.5. Укажите соответствие преобладания мультипликативной и аддитивной погрешностей при указании класса точности:

1. Преобладание аддитивной (погрешности сложения) составляющей	a. Просто число
2. Преобладание мультипликативной (погрешности умножения) составляющей	b. Число в окружности
3. Одновременное присутствие обоих составляющих	c. Дробь с отношением конечного значения погрешности к начальному
4. Неравномерная шкала	d. Число над уголком

3. Часть IV. Задания с пропуском фрагмента текста.

Заполните пропуск

4.1. Относительная погрешность измерения: _____

- A. погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения
- Б. составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряемой величины
- В. *абсолютная погрешность, деленная на действительное значение*
- Г. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений
- Д. погрешность результата косвенных измерений, обусловленная воздействием всех частных погрешностей величин-аргументов

4.2. Эталонные средства измерений, предназначенные для _____ (поверки) рабочих средств измерений

4.3. При одновременном измерении нескольких однородных величин измерение называют _____ (совместными)

4.4. Вид погрешности в формуле $\Delta = X - X_{\text{ист}}$ является _____ (абсолютным)

Величина фиксированного размера, которой условно присвоено стандартное числовое значение, равное 1, называется _____ (единицей) физической величины

Вариант №4

4. Часть I. Задание с выбором нескольких верных ответов

Из предложенных вариантов ответов выберите несколько верных

1.1. Производные физические величины:

- a. Сила света
- b. *Мощность*
- c. *Количество теплоты*
- d. Время

- e. Световой поток
- f. Количество вещества.

1.2. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) *многократные*;
- 4) *однократные*;
- 5) прямые;
- 6) статические.

1.3. Вольтметр класса точности 1.0 в окружности показывает 200 Вт. Результатами измерений являются:

- a. $(200 \pm 0,5)$ Вт
- b. $(200 \pm 0,1)$ Вт
- c. $(200 \pm 2,0)$ Вт
- d. $(100 \pm 2,0)$ Вт
- e. $200 \text{ Вт} \pm 1\%$

1.4. Наименьшее и наибольшее значения электрического сопротивления:

- a. 10 Ом
- b. 0,1 МОм
- c. 3,0 кОм
- d. 0,1 Ом
- e. 5,0 Гом

1.5. Методы уменьшения случайной составляющей погрешности измерений:

- a. Метод прямого измерения
- b. *Метод многократных измерений*
- c. Метод компенсаций погрешностей по знаку
- d. *Одновременное измерений совокупностью однотипных средств измерений*
- e. Метод введения поправок.

1.6. По метрологическому назначению средства измерений делятся на ...

- 1. основные
- 2. *эталоны*
- 3. *рабочие*
- 4. дополнительные

1.7. Укажите виды измерений по способу получения информации:

- 1) динамические;
- 2) *косвенные*;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) *прямые*;
- 6) *совместные*;
- 7) *совокупные*.

1.8. Укажите виды измерений по отношению к основным единицам

- 1) *абсолютные*
- 2) динамические
- 3) косвенные
- 4) *относительные*
- 5) прямые
- 6) статические

1.9. Классы точности наносят на ...

1. указатели (стрелки)
2. *корпуса средств измерений*
3. стойки
4. *циферблаты*

1.10. Упорядоченная совокупность значений физической величины, принятая по соглашению на основании результатов точных измерений, называется ...

1. результатами вспомогательных измерений
2. *шкалой физической величины*
3. единицей измерения
4. выборкой результатов измерений

4. Часть II. Задание с выбором одного верного ответа

Из предложенных вариантов ответов выберите только один верный вариант

2.1. Укажите виды измерений, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин:

- 1) абсолютные;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) *однократные;*
- 5) относительные
- 6) прямые.

2.2. Метрологическая служба предприятия организует...

- a. Приемочный контроль
- b. Входной контроль
- c. *Поверку средств измерений*
- d. Операционный контроль

2.3. Состояние измерений, когда их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за заданные пределы – это...

1. Стандартная метрология
2. Измерительный порядок
3. *Единство измерений*
4. Метрологическая система

2.4. Поправка на показание весов, систематическая погрешность которых составляет + 1,0 г., равна:

- a. +1,0 г.
- b. - 1,0 г.
- c. $\pm 1,0$ г.
- d. 0,0 г.

2.5. Значение весового коэффициента h_3 алгоритма оценки истинного значения

$$Z = 0.2y_1 + 0.7y_2 + h_3y_3 \quad \text{равно:}$$

- a. 0.2
- b. 0.7
- c. 0.5
- d. 0.9
- e. 0.1

4. Часть III. Задание на упорядочение ответов

Установите соответствие между разрозненными частями утверждения

3.1. Составьте соответствие между схемой и видом измерения

a. Измерение силы тока амперметром	1. Прямое
b. Изменение сопротивления в зависимости от температуры	2. Совместное
c. Измерение массы набора гирь с применением образцовой гири	5. Совокупное
d. Измерение объема по результатам измерения массы	6. Косвенное

3.2. Установите соответствие между классификационными группами и видами погрешностей:

1. По характеру проявления во времени	А. Инструментальные и субъективные
2. По источнику возникновения погрешности	Б. Систематические и случайные
4. По условиям возникновения погрешности	В. Основные и дополнительные
5. По характеру изменения во времени	Г. Постоянные и периодические

3.3. Составьте соответствие между способом определения измеряемой величины и ее названием:

1. Результаты измерений, изменяющиеся во времени величины, сопровождаются указанием моментов измерений	А. Динамические
2. Измеряемую величину определяют по известной зависимости её и результатов прямых измерений	Б. Косвенные
3. Измеряемую величину определяют непосредственно из опытных данных	В. Прямые
4. Определяются характеристики случайных процессов	Г. Статистические

3.4. Установите соответствие между обозначением класса точности и выражением пределов допускаемых значений основной погрешности:

1. Число 0.5 в окружности,	e. $\Delta/X_n * 100\% = \pm Q$
2. 1,0	f. $\pm[0,2 + 0,1(X_{\text{кон}}/X-1)]$
3. 0,2/0,1	g. $\Delta / X * 100\% = \pm K$
4. M	h. $\Delta = \pm (ax + e)$

3.5. Установите соотношение между названием шкал и их описанием:

Шкала наименований	Основана на приписывании объекту цифр (знаков), играющих роль простых имен
Шкала порядка	Предполагает упорядочивание объектов относительно какого-либо их свойства
Шкала интервалов	Для её построения устанавливают единицу физической величины. При измерении известны интервалы между этими значениями. Сами остаются неизвестными
Шкала отношений	Представляют собой шкалу с естественным началом и известной единицей измерения. Результаты можно складывать между собой, делить, умножать.

Критерии оценки:

Студент должен выполнить 1 варианта теста.

Критерии оценки	Количество баллов min/max
Не выбрано ни одного правильного варианта	0
Выбран не полный ответ	1
Выбран правильный вариант	2
Всего 25 вопросов	0/50