Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт зачета

по дисциплине «Метрология», 4 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и задачи и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-12;
- второй вопрос из диапазона вопросов 13-25;
- третий вопрос – задача.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На зачете преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____
к зачету по дисциплине «Метрология»

---

1. Вопрос 1. Система СИ, основные и дополнительные единицы измерения.
2. Вопрос 25. Сертификация, обязательная и добровольная сертификация продукции и услуг.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен обосновать

выбор метода решения задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 20 до 18 баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок при решении задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 17 до 14 баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 13 до 10 баллов.*

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 10 баллов.*

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. **Вопросы к** зачету **по дисциплине «**Метрология**»**

1. Система СИ, основные и дополнительные единицы измерения.
2. Эталоны единиц системы СИ.
3. Прямые и косвенные методы измерений (примеры).
4. Погрешности измерений, количественная оценка.
5. Измерительные приборы, аналоговые и цифровые приборы.
6. Классы точности приборов.
7. Поверка измерительных приборов.
8. Двоичный и двоично-десятичный код.
9. Аналого-цифровые преобразователи поразрядного сравнения.
10. АЦП развертывающего преобразования.
11. АЦП интегрирующего типа с высокой помехоустойчивостью.
12. Быстродействующие АЦП.
13. Электронные осциллографы, применение и устройство.
14. Быстродействующий цифровой осциллограф с запоминанием.

15. Мосты постоянного и переменного тока для измерения R, L, C.
16. Измерение неэлектрических величин.
17. Датчики сопротивления, разновидности.
18. Емкостные и индуктивные датчики.
19. Датчики температуры.
20. Индукционные датчики, датчики Холла.
21. Датчики светотехнические (фотодиоды, фототранзисторы, светодиоды).
22. Стандартизация, стандарт, государственная система стандартов.
23. Унификация, типизация, агрегатирование, симплификация.
24. Предпочтительные числа.
25. Сертификация, обязательная и добровольная сертификация продукции и услуг.

5. Примеры задач к зачету

ВАРИАНТ №1

При измерении напряжения между двумя точками электрической схемы было произведено 10 равноточных измерений цифровым вольтметром класса точности 0,05/0,02 на пределе 10 В. Показания прибора приведены в табл. 4. Запишите результат эксперимента в виде доверительного интервала для двух значений доверительной вероятности Рд1 = 0,95 и Рд2 = 0,99. Оцените неисключенную систематическую погрешность результата эксперимента. 1 дР2 дР

Таблица 4

Данные к задаче

Номер варианта	Показания прибора, В									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	8,28	8,27	8,29	8,29	8,26	8,28	8,25	8,28	8,29	8,27
1	9,00	9,01	9,01	9,02	9,03	9,02	9,00	9,01	9,02	9,03
2	6,35	6,36	6,37	6,38	6,35	6,38	6,36	6,37	6,34	6,35
3	7,21	7,22	7,20	7,23	7,21	7,20	7,23	7,21	7,22	7,20
4	6,29	6,28	6,27	6,26	6,28	6,27	6,28	6,26	6,29	6,28
5	8,23	8,24	8,22	8,23	8,24	8,25	8,23	8,24	8,25	8,24
6	9,02	8,99	9,03	9,04	9,01	9,02	9,03	9,01	9,04	9,01
7	9,53	9,54	9,52	9,53	9,52	9,54	9,53	9,55	9,54	9,53
8	7,41	7,40	7,42	7,43	7,40	7,41	7,42	7,42	7,40	7,41
9	5,83	5,84	5,81	5,83	5,83	5,84	5,81	5,92	5,84	5,83

Примечание. Коэффициенты Стьюдента t(n) для Рд1 = 0,95 и Рд2 = 0,99, при n = 10, равны 2,26 и 3,25 соответственно.

ВАРИАНТ №2 (Задача 3)

Производится эксперимент по определению параметров транзисторов α и β. Для этого измеряются микроамперметрами ток коллектора $I_к$ и ток эмиттера $I_э$, а затем определяются параметры α и β согласно выражений $\alpha = \frac{I_к}{I_э}$, $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$.

Представьте результаты определения указанных параметров вместе с погрешностями их определения. Предел измерения используемых микроамперметров, их классы точности и полученные показания приведены в табл. 6.

Таблица 6

Данные к задаче 3

Номер варианта	Предел измерения микроамперметров, измеряющих значения		Класс точности микроамперметров, измеряющих значения		Показания приборов, мкА	
	$I_э$, мкА	$I_к$, мкА	$I_э$	$I_к$	$I_э$	$I_к$
0	300	250	0,1/0,05	0,02/0,01	250	245
1	250	200	0,5	0,5	200	190
2	500	500	0,2/0,1	0,5	400	385
3	250	200	0,1/0,05	0,02/0,01	200	190
4	150	150	0,5	0,2	140	135
5	300	250	1,0	0,5	240	235
6	250	250	0,05/0,02	0,02/0,01	220	210
7	150	150	0,5	0,1/0,05	145	140
8	300	250	0,1/0,05	0,2	240	245
9	250	250	0,2	0,05/0,02	220	210