Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

# Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», 5 семестр

## 1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа направлена на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам лабораторных работ, а также формирование навыков самостоятельного анализа процессов и явлений.

Контрольная работа проводится по темам: погрешности средств измерений, обработка результатов наблюдений при совокупных и совместных измерениях, измерение напряжений.

Номер индивидуального варианта определяется по порядковому номеру фамилии студента в списке группы. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

Количество вариантов достаточно для обеспечения, каждого обучающегося заданием контрольной работы.

*Структура контрольной работы:*

1. Титульный лист (см. приложение)
2. Задание контрольной работы.
3. Основная часть.
4. Список литературы и источников.

Основная часть – это решение задач контрольной работы. Решение каждой задачи должно быть самостоятельным, развернутым и аргументированным. Основная часть должна содержать обязательные ссылки на изученную литературу, оформленные постранично в соответствии с библиографическими требованиями.

Список литературы оформляется в соответствии с библиографическими требованиями в алфавитном порядке и включает от 3 до 5 источников (книг, статей разных авторов, интернет-источников, документов), которые были изучены при выполнении контрольной работы.

Рекомендуется излагать мысли по существу, кратко и логично.

*Требования к оформлению:*

Объем контрольной работы до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Контрольная работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

Контрольная работа предоставляется для проверки в электронном виде в срок, установленный преподавателем. При положительном результате оценивания контрольной работы студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

Контрольная работа проводится по темам погрешности средств измерений, обработка результатов наблюдений при совокупных и совместных измерениях, измерение напряжений -, включает 3 задания. Выполняется письменно.

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

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит единичные не принципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 17 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит ошибки, неоднократно исправляемые после замечаний преподавателя. Части контрольной работы в целом согласованы. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 13 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной**, если структура, содержание и оформление работы не соответствует требованиям, работа содержит существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя. Части контрольной работы не согласованы. Отсутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа не представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит множество существенных пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции не сформированы. Оценка составляет *от 0 до 9 баллов*.

3. **Шкала оценки**

Контрольная работа как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 10 до 20 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в

НГТУ.

**4. Примерный перечень заданий (вариантов) контрольной работы**

**Вариант 1**

1. Определить пределы инструментальных абсолютной и относительной погрешностей измерения тока I = 67 мА, если измерения проводились магнитоэлектрическим миллиамперметром с нулем в начале шкалы, классом точности 1.0 и пределом измерения A = 100 мА.
2. Совокупные измерения углов трехгранной призмы выполнены с трехкратным повторением наблюдений. Результаты наблюдений следующие:

$\alpha_1 = 89^\circ 55'$; $\beta_1 = 45^\circ 5'$; $\gamma_1 = 44^\circ 57'$;
$\alpha_2 = 89^\circ 59'$; $\beta_2 = 45^\circ 6'$; $\gamma_2 = 44^\circ 55'$;
$\alpha_3 = 89^\circ 57'$; $\beta_3 = 45^\circ 5'$; $\gamma_3 = 44^\circ 58'$.

Найти с доверительной вероятностью $P_д = 0{,}95$ результаты совокупных измерений углов $\alpha$, $\beta$, $\gamma$.

3. Определить пиковое, среднеквадратическое и средневыпрямленное значения напряжения пилообразной формы, поданного на вход электронного вольтметра с детектором средневыпрямленного значения, закрытым входом, со шкалой, проградуированной в среднеквадратических значениях синусоидального напряжения. Показания вольтметра U = 6,0 В.

**Вариант 2**

1. Оценить инструментальные погрешности измерения тока двумя магнитоэлектрическими миллиамперметрами с классами точности 0,5 и 1.0 и указать, какой из результатов получен с большей точностью, а также, могут ли показания $I_1$ = 19,0 мА и $I_2$ = 18,6 мА исправных приборов отличаться так, как задано в условии? Миллиамперметры имеют нули в начале шкалы и пределы $A_1$ = 50 мА и $A_2$ = 20 мА.
2. Найти с доверительной вероятностью $P_д = 0{,}95$ значения коэффициентов A, B, C в уравнении, связывающем сопротивление платинового термометра гр. 22 с его температурой

$$R(t) = R_0 \cdot (1 + A \cdot t + B \cdot t^2 + C \cdot t^3).$$

При этом для $t_0 = 0°C$, $R_0 = 100{,}00$ Ом; $t_1 = -50°C$, $R_1 = 80{,}00$ Ом; $t_2 = 30°C$, $R_2 = 111{,}85$ Ом; $t_3 = 60°C$, $R_3 = 123{,}60$ Ом; $t_4 = 90°C$, $R_4 = 135{,}24$ Ом; $t_5 = 120$ °C, $R_5 = 146{,}78$ Ом.

3. Напряжение сигнала неизвестной формы измерялось тремя вольтметрами, которые имеют открытые входы, шкалы их проградуированы в среднеквадратических значениях синусоидального напряжения, детекторы соответственно пиковый, среднеквадратического и средневыпрямленного значений. Определить коэффициенты амплитуды и формы, если показания вольтметра с пиковым детектором $U_1 = 72$ В; с детектором среднеквадратического значения $U_2 = =58$ В; с детектором средневыпрямленного значения $U_3 = 49$ В.

**Вариант 3**

1. Определить инструментальную абсолютную погрешность измерения сопротивления $R_x$ = 200 кОм с помощью комбинированного прибора, если он имеет класс точности 4,0, длину рабочей части шкалы L = 80 мм, отметке 200 кОм соответствует длина шкалы l = 40 мм.
2. Проведены совокупные измерения емкости двух конденсаторов. Получены следующие результаты: $C_1 = 0{,}2071$ мкФ; $C_2 = 0{,}2056$ мкФ; $C_1 + C_2 = 0{,}4111$ мкФ;

$C_1 \cdot C_2/(C_1+C_2)$ = 0,1035 мкФ, найти с доверительной вероятностью $P_д$ = 0,99 результаты совокупных измерений емкостей $C_1$ и $C_2$.

3. Определить пиковое, среднеквадратическое и средневыпрямленное значения напряжения, поданного на вход электронного вольтметра с пиковым детектором, закрытым входом, со шкалой, проградуированной в среднеквад-ратических значениях синусоидального напряжения. На вход вольтметра подан импульсный сигнал скважностью Q = 5. Показания вольтметра U = 2,0 В.