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

Паспорт
расчетно-графического задания (работы)

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

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГЗ(Р)) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ(Р): студенты должны закрепить теоретические знания, полученные на лекциях и научится применять их на практике; закрепить навыки расчёта результатов прямых измерений и исключения грубых ошибок; закрепить навыки оценки погрешностей косвенных измерений с использованием результатов многократных прямых измерений.

Обязательным элементом РГЗ(Р) являются расчеты результатов прямых и косвенных измерений, оценка их погрешностей, построение гистограмм.

Номер задания соответствует порядковому номеру в журнале.

РГЗ(Р) выполняется индивидуально.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ(Р).

Замена задания РГЗ(Р) осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с конспектами лекций и литературой по данной тематике.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ(Р).

По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист (см. ниже)
2. Задание 1 (по вариантам)
3. Задание 2 (по вариантам)
4. Задание 3 (по вариантам)
5. Список литературы и источников

Требования к оформлению:

Объем РГЗ(З) до 20 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Формулы набираются в редакторе Math Type. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) студент его распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки

РГЗ(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 17 до 20 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 16 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне. Оценка составляет *от 13 до 10 баллов.*

РГЗ(Р) считается **не выполненной**, если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) не допущена до защиты, что свидетельствует об не сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Оценка составляет *менее 10 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

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

4. Примерный перечень вариантов РГЗ(Р)

Задание:

1. Расчет результатов прямых измерений:

1.1 Расчет среднеарифметического значения результатов наблюдений

1.2 Расчет среднеквадратического отклонения результатов наблюдений

1.3 Выявление грубых ошибок

1.4 Оценка границ доверительного интервала
2. Построение гистограммы результатов прямых измерений
3. Расчет результатов косвенных измерений:
3.1 Расчет среднего значения величины косвенного измерения
3.2 Расчет коэффициентов влияния
3.3 Расчет погрешности результата измерения при заданной доверительной вероятности
3.4 Определение результата косвенного измерения с указанием его погрешностей при P = 0,95

Вариант 1.

$R = f(U, I) = \frac{U}{I}, n = 128$

U = {66.1623, 31.7407, 63.2482, 44.7133, 61.627, 39.2375, 23.5938, 46.7329, 55.8713, 53.1174, 31.6875, 30.9986, 50.1839, 44.6914, 24.5504, 33.8263, 48.4144, 56.832, 47.4384, 40.6456, 48.8277, 35.7884, 61.5206, 55.9897, 44.2355, 73.9656, 36.6033, 27.0226, 33.7295, 28.5988, 44.7016, 55.7247, 38.6453, 27.0781, 43.7948, 54.3439, 49.1081, 42.306, 70.8627, 55.5967, 34.5965, 56.931, 57.2981, 55.862, 60.4956, 52.6247, 36.7129, 39.9492, 50.0534, 55.6775, 62.007, 57.0196, 53.475, 64.6822, 45.8972, 33.1482, 39.2281, 45.4355, 43.7177, 52.6096, 41.9652, 63.2345, 45.0831, 44.5921, 59.5343, 22.3998, 54.319, 43.9695, 54.6869, 65.9625, 46.7912, 52.7655, 45.4599, 57.9579, 47.4102, 58.167, 62.4191, 54.1396, 56.0066, 62.0783, 45.6925, 52.6098, 75.0622, 65.7765, 51.626, 34.3223, 50.2007, 43.0449, 62.4523, 58.7214, 91.8736, 36.6145, 54.2416, 35.6347, 40.733, 36.2535, 43.8862, 43.2893, 47.3436, 50.1799, 53.9267, 52.6777, 71.4047, 59.1213, 42.77, 48.5335, 50.0757, 38.1026, 39.9007, 45.1365, 38.3572, 56.184, 53.8965, 56.5463, 67.5982, 52.3685, 34.6674, 62.0211, 58.7302, 52.9034, 74.746, 45.26, 73.4053, 51.1474, 75.7446, 55.5644, 39.1766, 34.8676};
I = {0.378221, 0.318292, 0.556989, 0.515091, 0.477523, 0.584862, 0.520475, 0.492039, 0.598757, 0.319725, 0.515161, 0.521839, 0.567161, 0.33331, 0.484828, 0.78991, 0.62593, 0.578742, 0.371431, 0.600466, 0.434975, 0.563868, 0.542752, 0.494886, 0.659256, 0.566553, 0.465583, 0.536871, 0.612609, 0.540083, 0.550981, 0.441807, 0.412112, 0.394121, 0.62298, 0.615462, 0.529153, 0.220628, 0.611168, 0.53489, 0.408655, 0.477275, 0.465169, 0.364634, 0.535543, 0.486147, 0.502742, 0.363475, 0.433885, 0.641333, 0.501122, 0.406719, 0.587702, 0.525622, 0.497679, 0.410645, 0.683192, 0.571165, 0.465381, 0.381384, 0.546294, 0.4213, 0.355929, 0.34423, 0.420321, 0.378403, 0.491082, 0.056036, 0.706061, 0.529185, 0.397187, 0.577061, 0.679672, 0.420134, 0.485414, 0.838465, 0.387011, 0.330247, 0.594807, 0.365053, 0.388959, 0.564906, 0.554009, 0.509958, 0.47777, 0.368717, 0.364264, 0.65656, 0.776653, 0.347004, 0.446285, 0.442256, 0.451275, 0.402672, 0.557921, 0.495769, 0.883311, 0.278681, 0.315113, 0.267483, 0.227517, 0.478001, 0.50958, 0.609393, 0.535833, 0.377084, 0.616434, 0.493059, 0.588506, 0.543939, 0.599961, 0.398233, 0.65906, 0.435793, 0.274726, 0.426856, 0.379287, 0.480639, 0.466561, 0.489547, 0.435909, 0.394488, 0.458616, 0.621567, 0.582095, 0.350478, 0.625293, 0.512849};

Вариант 2.

$R = f(U, I) = \frac{U}{I}, n = 64$

U = {112.286, 116.921, 124.971, 110.666, 119.4, 106.811, 109.348, 97.251, 110.634, 111.751, 106.91, 103.649, 112.216, 120.381, 113.48, 101.184, 107.655, 125.145, 117.897, 100.628, 104.619, 104.185, 104.056, 123.291, 210.639, 113.999, 116.449, 113.796, 116.363, 112.654, 134.797, 100.994, 106.105, 94.4568, 130.45, 135.854, 129.783, 111.524, 98.772, 95.1025, 104.418, 125.057, 125.586, 98.5857, 138.587, 120.339, 126.402, 112.514, 119.167, 108.156, 104.76, 106.269, 116.952, 106.282, 117.161,1 99.1852, 117.231, 104.083, 105.824, 129.141, 112.589, 113.58, 109.099, 106.553};

I = {0.295943, 0.949097, 0.3021, 0.22715, 0.323035, 0.345615, 0.315407, 0.370225, 0.313258, 0.30148, 0.413658, 0.415772, 0.439316, 0.441234, 0.286796, 0.344539, 0.485543, 0.387006, 0.382255, 0.374895, 0.459546, 0.370863, 0.196127, 0.383903, 0.305717, 0.258288, 0.392686, 0.406903, 0.273211, 0.381453, 0.276476, 0.376669, 0.39115, 0.240051, 0.47242, 0.150445, 0.333401, 0.539733, 0.274313, 0.272899, 0.310155, 0.307369, 0.334326, 0.504162, 0.202708, 0.316484, 0.386509, 0.330262, 0.252905, 0.270244, 0.445317, 0.278796, 0.420593, 0.237821, 0.45069, 0.31329, 0.358358, 0.124947, 0.415639, 0.414318, 0.383373, 0.255693, 0.346087, 0.44524};

Вариант 3.

$P = f(I, R) = I^2R, n = 100$

I = {0.000728421, 0.000270137, 0.00181445, 0.000893448, 0.000850692, 0.00134748, 0.00111318, 0.000449409, 0.00141298, 0.00123414, 0.000345176, 0.00168925, 0.00109965, 0.000404642, 0.00141977, 3.16469E-05, 9.40406E-05, 0.00105686, 0.000693826, 0.000971246, 0.00109108, 0.000732458, 0.00110028, 0.000587797, 0.000674907, 0.00148363, 0.00117031, 0.00159946, 0.00200639, 0.000577479, 0.00127559, 0.000735479, 0.00105314, 0.00153541, 0.000848511, 0.000335151, 0.0010867, 0.00087056, 0.00098643, 0.00201971, 0.000666566, 0.000696171, 0.00133842, 0.000935093, 0.00147259, 0.00150344, 0.00146831, 0.000671087, 0.0012942, 0.00109292, 0.00108897, 0.0639475, 0.000581112, 0.00109486, 0.00117835, 0.00125947, 0.000752666, 0.00027207, 0.00127641, 0.000233752, 0.00190617, 0.000575354, 0.00137361, 0.000237671, 0.00142731, 0.000598813, 0.00103362, 0.000429815, 0.00126608, 0.00120332, 0.00110077, 0.00113171, 7.48332E-05, 0.00124566, 0.00103943, 0.00125802, 0.00121196, 0.000744875, 0.000687872, 0.000456915, 0.000802282, 0.00101332, 0.000919378, 0.00114447, 0.00121497, 0.00180169, 0.000576916, 0.000579319, 0.000512019, 0.000192319, 0.000720182, 0.0015144, 0.000416068, 0.00135779, 0.000766495, 0.00117725, 0.000450134, 0.000802749, 0.00152709, 0.00193026};

R = {51.9519, 49.0285, 51.3095, 49.9396, 51.0451, 49.1732, 50.0181, 50.7256, 50.7575, 51.2535, 49.3269, 49.5407, 49.4813, 51.4642, 50.5564, 50.0013, 49.7439, 50.3063, 48.0442, 49.1405, 47.6421, 49.6564, 49.4838, 50.4908, 49.9494, 50.1508, 52.0925, 50.5246, 48.8317, 49.4997, 49.119, 47.8599, 51.2557, 49.3885, 49.0809, 49.096, 48.9101, 49.5206, 50.6227, 50.715, 50.9033, 49.9274, 49.7972, 52.0794, 50.0563, 49.7233, 49.3766, 49.9162, 50.2935, 49.1599, 49.9693, 49.9267, 48.5021, 49.3052, 50.5411, 51.1918, 150.5628, 49.3475, 50.7429, 48.0995, 51.9435, 50.6636, 49.1528, 49.8741, 50.725, 49.5731, 51.3983, 50.8077, 48.105, 49.8873, 50.7795, 50.2344, 50.6227, 48.8383, 50.5974, 50.1349, 50.7283, 48.5875, 50.8026, 50.2197, 50.4881, 50.8086, 50.3602, 50.0896, 50.0001, 49.9587, 48.0467, 50.1488, 48.4965, 50.1423, 49.1509, 49.1845, 48.8174, 51.0557, 49.8493, 51.4931, 52.301, 49.1913, 49.4593, 50.3475};