Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра теоретических основ радиотехники

Паспорт
расчетно-графического задания

по дисциплине «Основы теории случайных процессов», 6 семестр

1. Методика оценки

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

Цель РГЗ: студенты должны освоить методы решения задач по статистической радиотехнике

Обязательным элементом РГЗ является решение задач.

Номер заданиясоответствует последней цифре в номере группы и номеру в журнале

РГЗвыполняется индивидуально.

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

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

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с лекционноым материалом и рекомендуемой литературой

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

По результатам выполнения РГЗ 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 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт TimesNewRoman, 12.Формулы набираются в редакторе MathType. 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 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 студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ 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 считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ 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 индикаторовна продвинутом уровне. Оценка составляет *от 9 до 10 баллов*.

РГЗ считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ 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 7 до 8 баллов*.

РГЗ 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 вызывает у студента серьезные затруднения, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне. Оценка составляет *от 5 до 6 баллов.*

РГЗ считается **не выполненной**, если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ не допущена до защиты, что свидетельствует об не сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Оценка составляет *от 0 до 4 баллов*.

3. Шкала оценки

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

РГЗ как форма текущей аттестации(контроля) по дисциплинесчитается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 5 до 10 баллов включительно.

4. Примерный перечень заданий (вариантов) РГЗ

Задача №1. Измерение среднего значения случайного процесса

Отношение $\left(\sigma / \mu\right)^2 = K_Б + K_Г / 2$, где $K_Б$ – номер в журнале; $K_Г$ –последняя цифра в номере группы.

Рассчитайте длину реализации K_S, при которой относительная ошибка $\varepsilon_{\hat{\mu}} = 3\%$. Округлив значение K_S до ближайшего кратного $K_1 = 1024$ (в большую сторону), найдите K_M, K_S и соответствующее им значение $\varepsilon_{\hat{\mu}}$.

Задача №2. Согласованная фильтрация видеоимпульса

Рассчитайте параметры импульса и шума, при которых полученное на выходе СФОСШ $q = \sqrt{P_c / P_ш} = 6.2 - 0.2(K_Б + K_Г)$. Приведите рисунок импульса. Длительность импульса рекомендуется выбирать в пределах $0.1...0.2 \cdot (1024 \cdot \Delta t)$, где Δt – интервал дискретизации.

Рассчитайте зависимость ОСШ на выходе квазиоптимального фильтра: от постоянной времени интегрирующего звена первого порядка;

Найдите оптимальные значения параметров квазиоптимального фильтра, обеспечивающие максимальное ОСШ и минимальный проигрыш по сравнению с СФ. Рассчитайте проигрыш квазиотимального фильтра согласованному фильтру.

Рассчитайте K_{S^*} – требуемое число отсчетов окрашенного СП на выходе СФ, чтобы они содержали K_S некоррелированных отсчетов. Относительная ошибка измерения дисперсии шума на выходе СФ не должна превышать 3%.

Рассчитайте число минимальных выборок окрашенного СП

$$K_{M^*} = \left[\frac{K_{S^*}}{K_1} \right] = \left[\frac{K_{S^*}}{1024} \right],$$

где $[.]$ – округление до большего целого.

Найдите соответствующее K_{M^*} относительную ошибку измерения дисперсии шума на выходе СФ.

Приведите импульсную и амплитудно-частотную характеристики СФ и автокорреляционную функцию входного сигнала.

Задача №3. Винеровская фильтрация

Рассчитайте нормированные дисперсии ошибок фильтрации при использовании:

– фильтра Винера (ФВ);

каузального фильтра Винера (КФВ);

квазиоптимального фильтра (ФНЧ с прямоугольнойАЧХ)

при следующих данных:

дисперсия сигнала $\sigma_x^2 = 1$;

интервал корреляции сигнала $\tau_0 = \frac{15K_Б}{2F_B}$;

спектральная плотность шума $\frac{N_0}{2} = \frac{0.5K_Б}{2F_B}$.

2. Рассчитайте зависимости (и постройте графики) нормированных дисперсий ошибок фильтрации ФВ и КФВ от:

а) спектральной плотности шума при заданных в п. 1 значения τ_0 и σ_x^2;

б) интервала корреляции сигнала при заданных в п.1 значениях $\frac{N_0}{2}$ и σ_x^2.

Диапазон изменения параметров $\frac{N_0}{2}$ в пункте 2.а и τ_0 в пункте 2.б должен составлять $\pm 50\%$ относительно значений, заданных в п.1.

Рассчитайте K_{S^*} – требуемое число отсчетов окрашенного СП на выходе ФВ (см. раздел.5.К вычислению объема выборки), чтобы они содержали K_S некоррелированных отсчетов. Относительная дисперсия ошибка измерения $M\{\varepsilon^2\}$ не должна превышать 1%. При этом приближенно примите интервал корреляции τ_ε текущей ошибки фильтрации $\varepsilon(t) = x(t) - \hat{x}(t)$ равным удвоенному интервалу корреляции τ_0 сигнала $x(t)$, а отсчеты, отстоящие на интервал корреляции $x(t)$ – независимыми.

Рассчитайте число минимальных выборок окрашенного СП

$$K_{M^*} = \left[\frac{K_{S^*}}{K_1}\right] = \left[\frac{K_{S^*}}{1024}\right],$$

где $[.]$ – округление до большего целого.

Найдите соответствующее K_{M^*} относительную дисперсию ошибки измерения $M\{\varepsilon^2\}$.