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

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Общая теория связи», 6 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 практических занятий, а также формирование навыков самостоятельного анализа процессов и явлений. Контрольная работа проводится по темам:

Номер индивидуального варианта определяется методом случайной выборки. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

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

Контрольная работа выполняется письменно.

2. **Уровни сформированности компетенций и критерии оценки**

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям. Все части контрольной работы согласованы. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует об уровне сформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне. Оценка составляет *40 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит единичные непринципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Все части контрольной работы согласованы. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует об уровне сформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне. Оценка составляет *от 30 до 39 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. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует об уровне сформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне. Оценка составляет *от 23 до 29 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. Работа не представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы позволяет сделать вывод о несформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Оценка составляет *от 0 до 22 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 23 до 40 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 контрольной работы

1. Источник сообщений вырабатывает последовательности 11111 и 00000 с вероятностями 0,1 и 0,9 соответственно. Каждый символ в канале связи под действием помех может независимо от других символов с вероятностью 0,01 преобразоваться в противоположный. Определите вероятности того, что передавалась комбинация 11111, если на выходе наблюдаются последовательности 10101; 01011.
2. Дискретный источник без памяти вырабатывает символы α_1 и α_2 с вероятностями 0,25 и 0,75 соответственно. Определите количество информации, которое несёт каждый из символов. Определите количество информации, которое источник вырабатывает в среднем на один символ.
3. Источник без памяти вырабатывает два независимых символа α_1 и α_2 с вероятностями 0.9 и 0.1 соответственно. Постройте коды Хаффмана (вариант – коды Шеннона–Фано) для отдельных символов и групп по два символа. Найдите и сравните для двух полученных кодов:
   a) среднюю длину кодового слова,
   b) избыточность кода,
   c) вероятность появления символа 0 (1) в кодовой последовательности
   d) скорость передачи информации (длительность посылки примите равной 1 мкс).
4. Найдите и исправьте ошибки в комбинациях (7,4)-кода Хэмминга: 1001101; 0011100; 1110001.
5. Код с повторением формируется путем *n*-кратного повторения единственного информационного (двоичного) символа. Запишите все разрешённые кодовые слова для n=7. Запишите порождающую матрицу. Найдите кодовое расстояние, определите свойства кода по обнаружению и исправлению ошибок. Как следует обозначать этот код?
6. Принимаемый сигнал представляет собой радиоимпульс амплитуды a с неизвестной начальной фазой, наблюдаемый на фоне аддитивного гауссовского шума с нулевым средним и дисперсией σ^2. Запишите отношение правдоподобия для однократного отсчета напряжения на выходе детектора огибающей. Определите порог, оптимальный по критерию Неймана–Пирсона при заданном уровне вероятности ложной тревоги $\alpha = 0.01$.
7. Найдите импульсную характеристику согласованного фильтра для приема радиоимпульса прямоугольной формы и длительности $\tau_и$ (начальная фаза высокочастотного заполнения равна $\pi / 4$). Определите форму отклика согласованного фильтра на этот сигнал.
8. Максимальное по модулю значение сигнала составляет 5.08 В. При импульсно-кодовой модуляции с равномерным квантованием сигнала с нулевым средним

используется 8-разрядный код. Определите шаг квантования.

9. В аналоговом канале связи с полосой частот 465…500 кГц, действует помеха в виде аддитивного белого гауссовского шума (АБГШ). Определите спектральную плотность мощности помехи, если средняя мощность сигнала на выходе канала равна 300 мкВт, а пропускная способность канала 200 кбит/с.

10. Найдите пропускную способность цифрового стационарного двоичного симметричного канала без памяти, если вероятность безошибочной передачи символа равна 0.99, а скорость модуляции равна 1000 Бод.

11. Найдите комплексную частотную характеристику цепи по ее импульсной характеристике $h[n]=\begin{cases}1, & 0\le n\le 3;\\ 0 & \text{в остальных случаях.}\end{cases}$ Определите и изобразите в виде графиков АЧХ и ФЧХ цепи.

12. Найдите преобразование Фурье последовательности

$$x[n]=\begin{cases}1, & 0\le n\le 5;\\ 0 & \text{в остальных случаях.}\end{cases}$$