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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Общая теория связи», 5 семестр

1. Методика оценки

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

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1–18;
- второй вопрос из диапазона вопросов 19–36;
- третий вопрос – задача.

Таким образом, проверяется уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной.

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

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет РЭФ

Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Общая теория связи»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

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

2. Уровни освоения компетенций и критерии оценки

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы 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. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, сформированы в

полном объеме. Оценка составляет *40 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет 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. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, содержат несущественные пробелы и сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 31 до 39 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет 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. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, содержат пробелы и сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от* 20 *до 30 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, не сформированы. Оценка составляет *менее* 20 *баллов.*

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Общая теория связи»

1. Общие сведения о системах связи. Информация, сообщение, сигнал. Структура системы связи. Классификация систем связи. Кодирование, шифрование, модуляция.
2. Каналы связи. Объем сигнала и емкость канала. Помехи и искажения в канале. Основные характеристики систем связи.
3. Классификация сигналов и помех. Математические модели сообщений, сигналов и помех. Простейшие модели сигналов. Динамическое представление сигналов.
4. Сигналы и действия над ними. Векторное представление сигналов. Пространство сигналов.
5. Аксиомы линейного пространства. Структура линейного пространства. Базис линейного пространства. Метрика. Норма. Скалярное произведение. Гильбертово пространство. Неравенство Коши–Буняковского–Шварца.
6. Разложение сигнала в заданном базисе. Взаимный (сопряженный) базис. Самосопряженной (ортонормальный) базис. Равенство Парсеваля, обобщенная формула Рэлея.
7. Процедура Грама–Шмидта. Обобщённый ряд Фурье. Усечённый ОРФ. Неравенство Бесселя.

8. Разложение сигналов в ортогональных базисах. Примеры. Спектральный анализ и синтез.
9. Непрерывные представления сигналов. Ядро. Спектральная плотность. Примеры самосопряжённых ядер.
10. Линейные преобразования сигналов. Конечномерные и бесконечномерные линейные операторы. Стационарный оператор (инвариантный к сдвигу по времени). ЛИС-цепь. Свертка (интеграл Дюамеля). Импульсная характеристика.
11. Собственные функции линейного инвариантного к сдвигу оператора. Комплексная частотная характеристика ЛИС-цепи.
12. Ряд Фурье по вещественным и комплексным гармоническим функциям. Амплитудный и фазовый спектры. Свойства спектров вещественных сигналов.
13. Преобразование Фурье. Свойства преобразования Фурье.
14. Корреляционно-спектральные характеристики детерминированных сигналов.
15. Анализ ЛИС-цепей при воздействии детерминированных сигналов (временной метод).
16. Спектральный метод анализа ЛИС-цепей. Типовые фильтры. RC-фильтры нижних и верхних частот.
17. Дискретизация сигналов. Представление аналогового сигнала с финитной спектральной плотностью последовательностью его мгновенных значений. Теорема отсчетов. Восстановление аналогового сигнала по отсчетам. Условия практического использования теоремы отсчетов.
18. Аналитический сигнал. Квадратурные компоненты. Преобразование Гильберта.
19. Случайная величина. Плотность вероятности и функция распределения. Числовые характеристики СВ.
20. Случайные процессы и их основные характеристики. Совместная ПРВ как полное описание СП. Стационарность в узком смысле.
21. Стационарные в широком смысле случайные процессы. Эргодические процессы.
22. Узкополосные СП. Комплексный случайный процесс. Квадратурные компоненты узкополосного процесса. Вероятностные характеристики огибающей и фазы узкополосного гауссовского СП. Корреляционная функция узкополосного СП.
23. Воздействие стационарного СП на ЛИС-цепь. Взаимосвязи СПМ и АКФ на входе и выходе.
24. Безынерционные нелинейные преобразования случайных процессов. Связь ПРВ мгновенных значений входного и выходного процессов. Принцип моделирования СВ с заданным распределением.
25. Линейные нестационарные и нелинейные цепи - трансформация спектра гармонического колебания. Нелинейные искажения. Коэффициент гармоник.
26. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов . Полиномиальная (степенна́я) аппроксимация. Экспоненциальная аппроксимация. Кусочно-линейная аппроксимация. Статические и дифференциальные параметры нелинейных элементов.
27. Воздействие гармонических колебаний на нелинейный элемент. Воздействие гармонического напряжения на НЭ с полиномиальной характеристикой. Воздействие гармонического напряжения на НЭ с кусочно-линейной ВАХ. Угол отсечки. Функции Берга.

28. Нелинейное усиление и умножение частоты. Средняя крутизна. Колебательная характеристика.
29. Бигармоническое воздействие на НЭ. Кратные и комбинационные частоты. Преобразование частоты. Использование нелинейного элемента в качестве параметрического.
30. Принципы модуляции и демодуляции. Амплитудная модуляция. Временное и спектральное описание АМ-колебаний. Получение АМ-колебаний. Детектирование АМ-колебаний. Условия неискаженной АМ. Балансная и однополосная АМ.
31. Угловая модуляция. Спектр колебания с угловой модуляцией при малом и большом индексе модуляции. Частотная и фазовая модуляция. Детектирование ЧМ- и ФМ-сигналов
32. Дискретная модуляция. Цифровая (дискретная) амплитудная модуляция (ЦАМ, ДАМ), или амплитудная манипуляция. Цифровая (дискретная) фазовая модуляция (ЦФМ, ДФМ) или фазовая манипуляция. Цифровая (дискретная) частотная модуляция (ЦЧМ, ДЧМ) или частотная манипуляция.
33. Модуляция при импульсном переносчике. Виды импульсной модуляции. Спектральная плотность амплитудно-импульсно-модулированного (АИМ) сигнала. Детектирование АИМ-сигнала.
34. Обратная связь. Цепи с ОС. Влияние ОС на характеристики канала. Положительная обратная связь. Отрицательная обратная связь.
35. Устойчивость цепей с обратной связью. Автогенераторы колебаний. LC- генератор гармонических колебаний
36. Методы анализа ЛИС-цепей. Метод, основанный на решении дифференциального уравнения. Спектральный метод. Операторный метод. Метод комплексной огибающей.