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

Паспорт зачета

по дисциплине «Радиотехнические цепи и сигналы», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 1 вопрос и 1 задачу и формируется по следующему правилу:

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

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

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

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № _____
к зачету по дисциплине «Радиотехнические цепи и сигналы»

1. Линейные нелинейные и параметрические цепи. Сравнительная характеристика: выполнение принципа суперпозиции, соотношение спектров на входе и выходе, дифференциальные уравнения.
2. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ Спектор А.А.
(подпись)
(дата)

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

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент 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. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов.*

Ответ на билет для зачета 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. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 15 до 17 баллов.*

Ответ на билет для зачета 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. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 14 до 10 баллов.*

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 10 баллов.*

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

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

4. **Вопросы к** зачету **по дисциплине «**Радиотехнические цепи и сигналы**»**

1.Линейные нелинейные и параметрические цепи. Сравнительная характеристика: выполнение принципа суперпозиции, соотношение спектров на входе и выходе, дифференциальные уравнения.

2.Классификация нелинейных элементов. Нелинейные резистивные элементы, разновидности их ВАХ, основные параметры. Классификация нелинейных преобразований сигналов.
3.Аппроксимация характеристик НЭ. Кусочно-линейная аппроксимация, аппроксимация степенным полиномом, аппроксимация экспоненциальным полиномом.
4.Общие закономерности анализа нелинейных цепей. Графический метод анализа. Формулы трех ординат. Аналитические методы гармонического анализа: метод кратных дуг, угла отсечки, функций Бесселя.
5.Нелинейное резистивное усиление колебаний. Режимы работы НЭ в усилителе. Коэффициент нелинейных искажений.
6.Нелинейное резонансное усиление колебаний. Колебательная характеристика, средняя крутизна, КПД.
7.Умножение частоты.
8.Амплитудная модуляция. Модуляция изменением смещения. Статическая модуляционная характеристика.
9.Балансные и однополосные модуляторы. Принципы построения и способы реализации.
10.Частотные модуляторы. Принципы построения и способы реализации.
11.Фазовые модуляторы. Принципы построения и способы реализации.
12.Принцип детектирования колебаний. Амплитудный детектор. Детекторная характеристика диодного детектора (ДД), линейное и квадратичное детектирование.
13.Фазовый детектор. Принципы построения и способы реализации.
14.Частотный детектор. Принципы построения и способы реализации.
15.Принципы использования нелинейных элементов в качестве параметрических. Преобразование частоты.
16.Синхронное (параметрическое) детектирование. Фазовая и частотная избирательность синхронного детектора.
17.Генерирование колебаний: основные определения, классификация автогенераторов (АГ). АГ с внешней обратной связью (ОС). Режим самовозбуждения и стационарный режим. Уравнения баланса амплитуд и фаз.
18. Графический метод анализа установления стационарной амплитуды с помощью построения Ламерея. Устойчивость стационарного режима АГ в “малом”. Мягкий и жесткий режимы самовозбуждения АГ.
19.Автогенераторы с внутренней ОС. Условия самовозбуждения и определение стационарной амплитуды.

Примеры задач

Задача к заданию №1.
1.ВАХ НЭ

$U_{вх}$[В]	1	2	3	4	5	6
$i_{вых}$[мА]	0.1	0.2	0.5	2	4	6

2.Входное напряжение:

$U_{вх}1(t)=1+\cos(\omega \cdot t)$; $U_{вх}2(t)=2\cdot\cos(\omega \cdot t)$; $U_{вх}3(t)=5+\cos(\omega \cdot t)$; $U_{вх}4(t)=6\cdot\cos(\omega \cdot t)$;

ТРЕБУЕТСЯ:
1.Дать определение аппроксимации характеристики нелинейного элемента.
2.Аппроксимировать ВАХ для всех входных напряжений. Обосновать аппроксимацию.
3.Рассчитать выходной ток для $U_{вх}1(t)$; $U_{вх}3(t)$.
4.Изобразить спектр выходного тока для $U_{вх}1(t)$; $U_{вх}3(t)$.

Задача к заданию №2.
ДАНО:

1.Диодный детектор АМ-колебаний.

2. $U_{вх}(t)= [1+0.5\cdot\cos(2\cdot\pi\cdot10^3\cdot t)]\cdot\cos[2\cdot\pi\cdot10^6\cdot t]$ [В]

3.ВАХ диода: $i(U)=\begin{cases}0; & U_{вх}<0.5[\text{В}]\\ 4(U_{вх}-0.5)\cdot10^{-2}[\text{А}]; & U_{вх}>0.5[\text{В}]\end{cases}$

4.$R_ф=3\cdot10^4$[Ом]

ТРЕБУЕТСЯ:

1.Изобразить схему детектора и рассчитать необходимое значение $C_ф$.
2.Рассчитать и изобразить графически АЧХ фильтра детектора.
3.На графике АЧХ изобразить спектр сигнала на входе и на выходе детектора.
4.Определить угол отсечки и вычислить коэффициент передачи детектора $K_д$.
5.Вычислить постоянную составляющую напряжения на диоде.

Задача к заданию №3.

ДАНО:

1.Автогенератор на полевом триоде с трансформаторной ОС

2.ВАХ триода: $i(U)=\begin{cases}0; & U_{вх}<-5[\text{В}]\\ 2(U_{вх}+5)\cdot10^{-3}[\text{А}]; & U_{вх}>-5[\text{В}]\\ 10^{-2}[\text{А}]; & U_{вх}\geq0[\text{В}]\end{cases}$

3.Коэффициент передачи цепи ОС b=0,012.
4.Резонансная частота wp=1000000 [рад/сек].
5.Резонансное сопротивление контура Zкр=50000 [Ом].
6.Сопротивление потерь контура Rп=5 [Ом].

ТРЕБУЕТСЯ:

1.Изобразить схему автогенератора.
2.Рассчитать L, C, M.
3.Определить коэффициент усиления, соответствующий порогу самовозбуждения Ккр
4.Задать напряжения смещения, соответствующие мягкому и жесткому режимам самовозбуждения.
5.Графически определить стационарную амплитуду, для мягкого режима самовозбуждения.