Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра радиоприемных и радиопередающих устройств

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Схемотехника аналоговых электронных устройств», 6 семестр

1. Методика оценки

Проведение 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, связанных со схемотехникой аналоговых электронных устройств.

Контрольная работа проводится по темам: основные характеристики усилительных устройств и основы построения усилительных устройств.

Контрольная работа проводится устно по билетам, в который входит один вопрос и одна задача (п. 4).

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

2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если структура и содержание ответа на вопрос и решение задачи соответствует требованиям. Анализ ответа на вопрос и решение задачи свидетельствует об уровне сформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 9 до 10 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если структура и содержание ответа на вопрос и решение задачи соответствует требованиям, но они содержат единичные не принципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Анализ ответа на вопрос и решение задачи свидетельствует об уровне сформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне. Оценка составляет *от 7 до 8 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если структура и содержание ответа на вопрос и решение задачи соответствует требованиям, но они содержит ошибки, неоднократно исправляемые после замечаний преподавателя. Анализ ответа на вопрос и решение задачи свидетельствует об уровне сформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне. Оценка составляет *от 5 до 6 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной,** если структура и содержание ответа на вопрос и решение задачи не соответствует требованиям. Анализ ответа на вопрос и решение задачи позволяет сделать вывод о несформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Оценка составляет *от 0 до 4 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 5 до 10 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

Перечень вопросов

1. Коэффициенты передачи и передаточные функции
2. АЧХ, ФЧХ и переходная характеристика
3. Линейные и нелинейные искажения
4. Внутренние помехи и амплитудная характеристика
5. Формальная модель усилительного элемента
6. Физическая модель биполярного транзистора
7. Физическая модель полевого транзистора
8. Статические параметры ОУ
9. Динамические параметры ОУ
10. Влияние обратной связи на передаточные свойства устройства
11. Влияние обратной связи на входное и выходное сопротивления
12. Влияние обратной связи на стабильность коэффициента передачи
13. Влияние обратной связи на амплитудно-частотную, фазочастотную и переходную характеристики
14. Влияние обратной связи на внутренние помехи и нелинейные искажения
15. Устойчивость устройств с обратной связью. Критерий Найквиста, запас устойчивости по фазе и амплитуде
16. Режимы работы усилительных элементов (А и В)
17. Схема эмиттерной стабилизации
18. Цепи питания и стабилизации полевых транзисторов
19. Генераторы стабильного тока

Примеры задач

Задача №1

Передаточная функция усилителя имеет вид $K(p)=K_o/(1+p\tau_в)$, где $K_o=2000$, $\tau_в=2\pi\times10^{-4}$. Найти коэффициент усиления K_o, частоту среза $f_{вс}$ и частоту единичного усиления. Построить диаграмму Боде для АЧХ и ФЧХ.

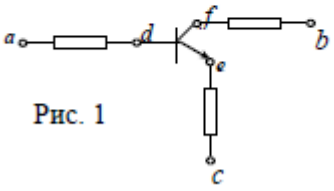


Рис. 1

Задача №2

Найти матрицу проводимостей для схемы рис.1, если известна матрица проводимостей транзистора, включенного по схеме ОЭ. Типы пассивных элементов, информация о внешних и опорных полюсах приведены в табл. 9. Входному полюсу присвоить номер 1, выходному – 2.

Таблица 9. Исходные данные к задаче №2

Номер варианта	Тип пассивного элемента			Внешние полюсы			Опорные полюсы
	$Z_б$	$Z_к$	$Z_э$	входной	выходной	прочие	
1	-	-		a	b	c	вешний
2		-	-	c	b	a	a
3	-		-	a	c	b,f	b
4		-		c	b	a,d	внешний

Задача №3

При токе коллектора $I_К$=1мА и известным справочным данным (табл. 10) рассчитать параметры физической модели транзистора $r_б, g_{б'э}, G, C_{б'э}$, частоты $f_{h_{21}}, f_\beta, f_{h_{21б}}, f_T$ и постоянную времени транзистора τ. При расчетах принять $h_{21э}=\sqrt{h_{21\min}h_{21\max}}$.

Таблица 10. Исходные данные к задаче №3

Номер варианта	Тип транзистора	Параметры транзисторов					Режим измерения параметров транзисторов	
		$h_{21э\max}$	$h_{21\min}$	f_T, МГц	$C_К$, пФ	$\tau_{ос}$, пс	$U_К$,В	$I_К$,мА
1	ГТ310А	70	20	160	4	300	5	5
2	ГТ311Е	80	15	250	2,5	75	5	5
3	КТ306А	60	20	300	5	500	5	10
4	КТ312А	100	10	80	5	500	10	5

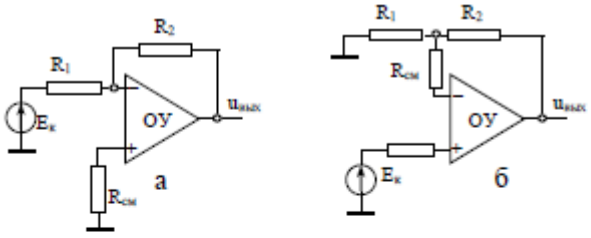


Рис. 2

Задача №4

Составить эквивалентную схему входной цепи для схемы рис.2 и получить выражение для компенсирующего входного воздействия. Рассчитать максимальную входную погрешность для исходных данных, помещенных в табл. 11. Определить величину оптимального симметрирующего сопротивления $R_{см}$ и выигрыш, который можно получить при этом в отношении сигнал/шум по сравнению с $R_{см}$=0.

Таблица 11. Исходные данные к задаче №4

№ варианта	Схема рис. 2	Величины сопротивления, кОм				Тип ОУ	Параметры ОУ			Вх. сигнал, мВ
		$R_{см}$	R_1	R_2	$R_Г$		$U_{см}$, мВ	$I_{вх}$, нА	$\Delta I_{вх}$, нА	
1	а	0	1	100	-	К140УД1А	7	5×10^3	1×10^3	20
2	а	1	10	200	-	К140УД1Б	7	8×10^3	$1{,}5\times10^3$	22
3	б	0	2	200	20	К140УД2	5	700	200	35
4	б	10	10	1000	51	К140УД5А	7	1×10^3	200	40