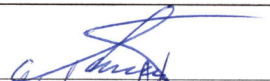
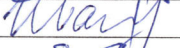


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Схемотехника аналоговых электронных устройств

Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и наноэлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия		
Специализация	Промышленная электроника		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Зав. кафедрой -руководитель
отделения на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	В.С. Иванова
	Е.В. Ярославцев

2020 г.

1. Роль дисциплины «Схемотехника аналоговых электронных устройств» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Схемотехника аналоговых электронных устройств	5	ОПК(У)-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.	И.ОПК(У)-1.11	Демонстрирует способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для расчета и анализа схем аналоговых электронных устройств	ОПК(У)-1.11В1	Владеет навыками использования знаний физики и математики при расчетах схем аналоговых электронных устройств
						ОПК(У)-1.11У1	Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач расчета и анализа схем аналоговых электронных устройств
						ОПК(У)-1.11З1	Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы в области расчета и анализа схем аналоговых электронных устройств
		ОПК(У)-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных.	ОПК(У)-2.5	Демонстрирует способность проводить экспериментальные исследования схем аналоговых электронных устройств	ОПК(У)-2.5В1	Владеет навыками организации экспериментального исследования схем аналоговых электронных устройств
						ОПК(У)-2.5У1	Умеет проводить экспериментальные исследования схем аналоговых электронных устройств
						ОПК(У)-2.5З1	Знает методы экспериментального исследования схем аналоговых электронных устройств

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов для решения инженерных задач в области электрических и электронных цепей	И.ОПК(У)-1.11	Раздел 1. Электронные усилители электрических сигналов Раздел 2. Обратные связи (ОС) в электронных усилителях Раздел 3. Специальные типы электронных усилителей Раздел 4. Генераторы	Индивидуальное домашнее задание Защита лабораторных работ Контрольная работа Курсовой проект Экзамен

			гармонических сигналов	
РД-2	Выполнять расчеты и проектирование базовых узлов электронной аппаратуры.	И.ОПК(У)-1.11	Раздел 1. Электронные усилители электрических сигналов Раздел 2. Обратные связи (ОС) в электронных усилителях Раздел 3. Специальные типы электронных усилителей Раздел 4. Генераторы гармонических сигналов	Индивидуальное домашнее задание Защита лабораторных работ Контрольная работа Курсовой проект Экзамен
РД -3	Применять экспериментальные методы определения основных характеристик и параметров пассивных электрических цепей.	И.ОПК(У)-2.5	Раздел 1. Электронные усилители электрических сигналов Раздел 2. Обратные связи (ОС) в электронных усилителях Раздел 3. Специальные типы электронных усилителей Раздел 4. Генераторы гармонических сигналов	Индивидуальное домашнее задание Защита лабораторных работ Контрольная работа Курсовой проект Экзамен
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях электрических и электронных цепей	И.ОПК(У)-2.5	Раздел 1. Электронные усилители электрических сигналов Раздел 2. Обратные связи (ОС) в электронных усилителях Раздел 3. Специальные типы электронных усилителей Раздел 4. Генераторы гармонических сигналов	Индивидуальное домашнее задание Защита лабораторных работ Контрольная работа Курсовой проект Экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий дифференцированного зачета / зачета

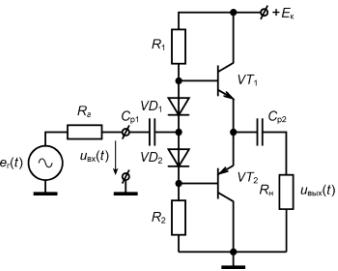
Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знаний, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Индивидуальное домашнее задание «Задание рабочей точки биполярному транзистору в оконечном каскаде <i>RC</i> -усилителя»	Вопросы к защите ИДЗ: 1. Из каких соображений выбирается напряжение питания усилителя? 2. Какие факторы необходимо учитывать при выборе положения рабочей точки на входной характеристике усилительного элемента? Расскажите подробно о процедуре выбора. 3. Назовите достоинства и недостатки биполярного транзистора по сравнению с полевым.
2.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Рассчитать входное и выходное сопротивления усилительного каскада <i>RC</i> -усилителя на биполярном транзисторе ОЭ в области средних частот, если все параметры элементов схемы заданы. 2. Опишите механизм стабилизации положения рабочей точки биполярного транзистора в схеме эмиттерной термостабилизации каскада ОЭ <i>RC</i> -усилителя. 3. Рассчитать коэффициенты усиления по напряжению, току и мощности усилительного каскада <i>RC</i> -усилителя на полевом транзисторе ОИ в области средних частот, если все параметры элементов схемы заданы.
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Как и почему изменится коэффициент усиления каскада ОИ <i>RC</i> -усилителя, если конденсатор в цепи истока полевого транзистора потеряет емкость?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий																																												
		2. Расскажите, каким образом снимается нагрузочная характеристика усилительного каскада RC-усилителя на биполярном транзисторе ОЭ? Какой параметр усилителя определяется по этой характеристике? 3. Приведите амплитудно-частотную и фазо-частотную характеристики однокаскадного RC-усилителя и объясните их ход.																																												
4.	Защита курсового проекта (работы)	Тематика работы: Проектирование RC-усилителя. 25 вариантов технических заданий (ТЗ) на проектирование. Примеры технических заданий: <table><tr><th>№ вар.</th><th>$E_{г,}$ В</th><th>$R_{г,}$ Ом</th><th>$U_{\text{вых,}}$ В</th><th>$R_{н,}$ Ом</th><th>$C_{н,}$ пФ</th><th>$F_{н,}$ Гц</th><th>$F_{в,}$ кГц</th><th>$M_{н,}$ дБ</th><th>$M_{в,}$ дБ</th><th>$T_{ос,}$ °С</th></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>1000</td><td>3</td><td>2000</td><td>50</td><td>30,0</td><td>40,0</td><td>3,0</td><td>3,0</td><td>50</td></tr><tr><td>2</td><td>0,05</td><td>250</td><td>1,5</td><td>500</td><td>40</td><td>20,0</td><td>20,0</td><td>2,0</td><td>1,2</td><td>20</td></tr><tr><td>3</td><td>0,1</td><td>5</td><td>5</td><td>2500</td><td>100</td><td>25,0</td><td>6,0</td><td>1,7</td><td>1,5</td><td>60</td></tr></table> Вопросы к защите: 1. Привести сфазированные относительно входного сигнала диаграммы токов и напряжений на элементах 1-го каскада усилителя в области средних частот. 2. Указать, с комментариями, требования, предъявляемые к параметрам усилительного элемента. 3. Каким образом заданный в ТЗ коэффициент частотных искажений распределяется между навесными конденсаторами RC-усилителя?	№ вар.	$E_{г,}$ В	$R_{г,}$ Ом	$U_{\text{вых,}}$ В	$R_{н,}$ Ом	$C_{н,}$ пФ	$F_{н,}$ Гц	$F_{в,}$ кГц	$M_{н,}$ дБ	$M_{в,}$ дБ	$T_{ос,}$ °С	1	0,1	1000	3	2000	50	30,0	40,0	3,0	3,0	50	2	0,05	250	1,5	500	40	20,0	20,0	2,0	1,2	20	3	0,1	5	5	2500	100	25,0	6,0	1,7	1,5	60
№ вар.	$E_{г,}$ В	$R_{г,}$ Ом	$U_{\text{вых,}}$ В	$R_{н,}$ Ом	$C_{н,}$ пФ	$F_{н,}$ Гц	$F_{в,}$ кГц	$M_{н,}$ дБ	$M_{в,}$ дБ	$T_{ос,}$ °С																																				
1	0,1	1000	3	2000	50	30,0	40,0	3,0	3,0	50																																				
2	0,05	250	1,5	500	40	20,0	20,0	2,0	1,2	20																																				
3	0,1	5	5	2500	100	25,0	6,0	1,7	1,5	60																																				
5.	Экзамен	Примеры вопросов, заданий и задач, включенных в экзаменационные билеты: 1. Автогенератор RC-типа на полевом транзисторе с полосовым фильтром в качестве ЧИЦ. Схема, требования к усилителю. Условия самовозбуждения, достоинства и недостатки. 2. Привести схему и получить выражение для K_I каскада ОБ на СЧ.																																												

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Каков теоретический максимум амплитуды выходного сигнала $U_{m \text{ Вых}}$ двухтактного усилителя мощности, представленного на рисунке, если напряжение питания устройства $E_K = 15 \text{ В}$? Обосновать ответ.  4. Рассчитать входное сопротивление эмиттерного повторителя на средних частотах, если: $E_K = 20 \text{ В}$; $R_3 = 10 \text{ кОм}$; $R_H = 15 \text{ кОм}$; $R_{Б1} = R_{Б2} = 43 \text{ кОм}$; $\beta = 80 \div 120$; $r_6 = 200 \text{ Ом}$; $I_{03} = 1 \text{ мА}$. 5. Определить коэффициент частотных искажений Мв, дБ, резистивно-емкостного усилительного каскада, если на верхней граничной частоте коэффициент усиления устройства составляет 21, а на средних частотах – 30.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Индивидуальное домашнее задание «Задание рабочей точки биполярному транзистору в оконечном каскаде RC-усилителя»	Защита ИДЗ проводится индивидуально в часы консультаций. Оценивается качество выполнения отчета (правильность полученных результатов, аккуратность представления материала, последовательность и логичность его изложения, полнота выполнения программы, наличие комментариев и грамотных выводов). Затем проводится собеседование по тематике работы в режиме «вопрос – ответ». Учебным планом дисциплины предусмотрено выполнение одного ИДЗ, на которое выделено 12 баллов ($R_{\text{Макс}}$).
2.	Контрольная работа	Контрольные работы проводятся письменно в часы консультаций одновременно для всей группы. Каждый студент получает индивидуальное задание с тремя вопросами: одним теоретическим и двумя практическими – задачи или задания по тематике раздела дисциплины, по которому

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания														
		проводится контрольная работа. На выполнение задания отводится два академических часа, после чего работа сдается преподавателю на проверку. Качество ответа на каждый вопрос задания оценивается в процентах в соответствии с требованиями, изложенными в таблице: <table><tr><th>Критерии для оценивания выполненного задания</th><th>% от $R_{\max}$</th></tr><tr><td>1. Приведен правильный ответ, комментарии отсутствуют</td><td>0</td></tr><tr><td>2. Намечен ход решения (в зависимости от степени проработки)</td><td>10–40</td></tr><tr><td>3. Задание выполнено, но ответ неверный по различным причинам</td><td>40–50</td></tr><tr><td>4. Ход решения верный, но ответ из-за технической ошибки неверный</td><td>50–70</td></tr><tr><td>5. Задача решена, комментарии имеются, но их недостаточно</td><td>70–90</td></tr><tr><td>6. Задача решена правильно с подробным пояснением решения</td><td>90–100</td></tr></table> Преподаватель рассчитывает средний процент выполнения задания, переводит его в баллы и результат вносит в журнал успеваемости и доводит до сведения студентов. В учебном плане дисциплины предусмотрено выполнение двух контрольных работ, на которые выделено 20 баллов: 10+10, соответственно.	Критерии для оценивания выполненного задания	% от $R_{\max}$	1. Приведен правильный ответ, комментарии отсутствуют	0	2. Намечен ход решения (в зависимости от степени проработки)	10–40	3. Задание выполнено, но ответ неверный по различным причинам	40–50	4. Ход решения верный, но ответ из-за технической ошибки неверный	50–70	5. Задача решена, комментарии имеются, но их недостаточно	70–90	6. Задача решена правильно с подробным пояснением решения	90–100
Критерии для оценивания выполненного задания	% от $R_{\max}$															
1. Приведен правильный ответ, комментарии отсутствуют	0															
2. Намечен ход решения (в зависимости от степени проработки)	10–40															
3. Задание выполнено, но ответ неверный по различным причинам	40–50															
4. Ход решения верный, но ответ из-за технической ошибки неверный	50–70															
5. Задача решена, комментарии имеются, но их недостаточно	70–90															
6. Задача решена правильно с подробным пояснением решения	90–100															
3.	Защита лабораторной работы	Защита лабораторной работы проводится индивидуально в часы консультаций. Оценивается качество выполнения отчета (правильность полученных результатов, аккуратность представления материала, последовательность и логичность его изложения, полнота выполнения программы, наличие комментариев и грамотных выводов). Затем проводится собеседование по тематике работы в режиме «вопрос – ответ». В учебном плане дисциплины предусмотрено выполнение четырех лабораторных работ, на которые выделено 40 баллов: 10+10+10+10, соответственно.														
4.	Защита курсового проекта (работы)	Защита курсовой работы проводится индивидуально в часы консультаций. Оценивается качество выполнения отчета (правильность полученных результатов, аккуратность представления материала, последовательность и логичность его изложения, полнота выполнения программы, наличие комментариев и грамотных выводов). Затем проводится собеседование по тематике работы в режиме «вопрос – ответ».														
5.	Экзамен	На экзамен согласно рейтинг-плану дисциплины выделяется 20 баллов. Экзамен проводится в учебной аудитории письменно, одновременно для всей группы студентов. В каждом														

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания														
		экзаменационном билете содержится 5 заданий, вопросов или задач примерно одинаковой сложности по всем разделам дисциплины. 20 баллов распределены между заданиями равномерно: по 4 балла на задание. Все билеты раскладываются на столе преподавателя в случайном порядке чистой стороной наружу. Студенты по-очереди подходят и берут по одному билету, номер билета фиксируется преподавателем в журнале. На выполнение заданий студенту выделяется 2 академических часа без перерыва. Использование посторонних материалов и предметов на экзамене запрещено. Через 2 академических часа студенты сдают выполненные работы преподавателю, который начинает проверку сданных работ. Проверка занимает до 6 часов (время зависит от количества сдающих экзамен). Каждое задание, фигурирующее в билете, оценивается в процентах от максимального количества баллов $R_{\max}$, выделенных на него, в соответствии с критериями, приведенными в таблице. <table><tr><th>Критерии для оценивания выполненного задания</th><th>% от $R_{\max}$</th></tr><tr><td>1. Приведен правильный ответ, комментарии отсутствуют</td><td>0</td></tr><tr><td>2. Намечен ход решения (в зависимости от степени проработки)</td><td>10–40</td></tr><tr><td>3. Задание выполнено, но ответ неверный по различным причинам</td><td>40–50</td></tr><tr><td>4. Ход решения верный, но ответ из-за технической ошибки неверный</td><td>50–70</td></tr><tr><td>5. Задача решена, комментарии имеются, но их недостаточно</td><td>70–90</td></tr><tr><td>6. Задача решена правильно с подробным пояснением решения</td><td>90–100</td></tr></table> Проценты переводятся в баллы, баллы суммируются. Результат округляется по правилам округления до целого числа и суммируется с баллами, набранными студентом в течение семестра. Итоговое количество баллов определяет оценку, которую получает студент в соответствии с «Системой оценивания результатов обучения ...», используемой в ТПУ. Студенты приходят в назначенное время, знакомятся с результатами проверки, выясняют непонятные моменты, после чего набравшие в итоге не менее 55 баллов получают соответствующую запись в зачетной книжке.	Критерии для оценивания выполненного задания	% от $R_{\max}$	1. Приведен правильный ответ, комментарии отсутствуют	0	2. Намечен ход решения (в зависимости от степени проработки)	10–40	3. Задание выполнено, но ответ неверный по различным причинам	40–50	4. Ход решения верный, но ответ из-за технической ошибки неверный	50–70	5. Задача решена, комментарии имеются, но их недостаточно	70–90	6. Задача решена правильно с подробным пояснением решения	90–100
Критерии для оценивания выполненного задания	% от $R_{\max}$															
1. Приведен правильный ответ, комментарии отсутствуют	0															
2. Намечен ход решения (в зависимости от степени проработки)	10–40															
3. Задание выполнено, но ответ неверный по различным причинам	40–50															
4. Ход решения верный, но ответ из-за технической ошибки неверный	50–70															
5. Задача решена, комментарии имеются, но их недостаточно	70–90															
6. Задача решена правильно с подробным пояснением решения	90–100															