

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«ЭЛЕКТРОНИКА»

для направления подготовки 11.03.02. Инфокоммуникационные технологии
и системы связи

направленность программы: Оптические системы и сети связи

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8
Наименование дисциплины								
ПК-2 способность осуществлять приёмку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами								
Б1.Б.14 Теория электрических цепей		+	+					
Б1.Б.15 Электроника				+				
Б1.В.ОД.3 Электромагнитные поля и волны			+					
Б1.В.ОД.8 Системы атмосферных оптических линий связи					+			
Б1.В.ОД.9 Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства					+	+		
Б1.В.ДВ.8.1 Микропроцессоры и цифровая обработка сигналов								+
Б1.В.ДВ.8.2 Методы и средства защиты информации в компьютерных сетях								+
Б1.В.ДВ.10.1 Системы и сети передачи дискретных сообщений								+
Б1.В.ДВ.10.2 Синхронизация в телекоммуникационных сетях								+
Б1.В.ДВ.11.1 Многоканальные системы передачи								+
Б1.В.ДВ.11.2 Инженерно-техническая защита объектов связи в Забайкальском крае								+
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				+		+		
Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности				+				
Этапы формирования компетенций		1	2	3	4	5		6

ПК-4 умение составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи, а также по программам испытаний								
Б1.Б.15	Электроника				+			
Б1.В.ДВ.9.1	Проектирование и техническая эксплуатация систем передачи						+	
Б1.В.ДВ.9.2	Компьютерная телефония и CALL-центры						+	
Б1.В.ДВ.11.1	Многоканальные системы передачи						+	
Б1.В.ДВ.11.2	Инженерно-техническая защита объектов связи в Забайкальском крае							+
Б2.Пд	Преддипломная практика							+
Этапы формирования компетенций					1		2	3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП		
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов

ПК-2	Знать	физические процессы и явления, лежащие в основе работы полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов; устройство, принципы действия, схем включения и режимы работы электронных приборов.	физические процессы и явления, лежащие в основе работы полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов; устройство, принципы действия, схем включения и режимы работы электронных приборов; вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения; принципы работы базовых каскадов электронных схем.	физические процессы и явления, лежащие в основе работы полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов; устройство, принципы действия, схем включения и режимы работы электронных приборов; вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения; принципы работы базовых каскадов электронных схем; основы теории интегральных схем.
	Уметь	проводить анализ физических процессов, происходящих в электронных устройствах.	проводить анализ физических процессов, происходящих в электронных устройствах; определять дифференциальные параметры электронных приборов по их статическим характеристикам.	проводить анализ физических процессов, происходящих в электронных устройствах; определять дифференциальные параметры электронных приборов по их статическим характеристикам; разрабатывать некоторые функциональные узлы в зависимости от формы представления информации и целевого назначения.
	Владеть	навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств.	навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств; навыками экспериментального определения статических характеристик и параметров различных электронных приборов.	навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств; навыками экспериментального определения статических характеристик и параметров различных электронных приборов; методами построения физических моделей и вычислительными методами.

ПК-4	Знать	физические процессы и явления, лежащие в основе работы полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов; нормативную документацию по эксплуатации телекоммуникационной аппаратуры.	физические процессы и явления, лежащие в основе работы полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов; принципы работы базовых каскадов электронных схем. нормативную документацию по эксплуатации и техническому обслуживанию телекоммуникационной аппаратуры.	физические процессы и явления, лежащие в основе работы полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов; принципы работы базовых каскадов электронных схем; основы теории интегральных схем. нормативную документацию (инструкции) по эксплуатации и техническому обслуживанию телекоммуникационной аппаратуры.
	Уметь	проводить анализ физических процессов, происходящих в электронных устройствах; уметь составлять нормативную документацию по эксплуатации телекоммуникационной аппаратуры.	проводить анализ физических процессов, происходящих в электронных устройствах; определять дифференциальные параметры электронных приборов по их статическим характеристикам; уметь составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатации и техническому обслуживанию телекоммуникационной аппаратуры.	проводить анализ физических процессов, происходящих в электронных устройствах; определять дифференциальные параметры электронных приборов по их статическим характеристикам; уметь составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатации и техническому обслуживанию телекоммуникационной аппаратуры, а также по программам испытаний.
	Владеть	навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств; навыками составления нормативной документации по эксплуатации телекоммуникационной аппаратуры.	навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств; навыками составления нормативной документации (инструкций) по эксплуатации и техническому обслуживанию телекоммуникационной аппаратуры.	навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств; навыками составления нормативной документации (инструкций) по эксплуатации и техническому обслуживанию телекоммуникационной аппаратуры, а также по программам испытаний

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и твор-

ческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Полупроводниковые диоды и их применение	ПК-2; ПК-4	1. Коллоквиум. 2. Лабораторная работа
2	Биполярные транзисторы	ПК-2; ПК-4	1. Коллоквиум. 2. Лабораторная работа
3	Биполярный транзистор в режиме усиления	ПК-2; ПК-4	1. Коллоквиум. 2. Лабораторная работа
4	Полевые транзисторы	ПК-2; ПК-4	1. Коллоквиум. 2. Лабораторная работа
5	Электронные устройства на биполярных и полевых транзисторах	ПК-2; ПК-4	1. Коллоквиум. 2. Лабораторная работа
6	Устройства цифровой электроники	ПК-2; ПК-4	1. Коллоквиум. 2. Лабораторная работа

Критерии оценивания лабораторных работ

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	1) студент выполнил экспериментальную часть работы; 2) студент представил отчёт по проделанной работе; 3) содержание отчёта соответствует правилам обработки экспериментальных результатов, студент в состоянии сформулировать эти правила (по дополнительным вопросам преподавателя); 4) Студент защитил теоретическую часть работы в устной беседе с преподавателем по вопросам, содержащимся в методических указаниях к каждой работе
«не зачтено»	Студент не выполнил один из пунктов, приведенных выше.

Критерии оценивания результатов коллоквиума

Коллоквиум предназначен для определения уровня освоения раздела или темы учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении коллоквиума используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерии	Уровень освоения компетенций
Отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное из-	Эталонный

	ложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы	
Хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала	Стандартный
Удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике	Пороговый
Неудовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.	Компетенции не сформированы

2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

1. Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил домашние контрольные работы, выполнил все лабораторные работы. Ответил на все дополнительные вопросы	Эталонный
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил домашние контрольные и лабораторные работы. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Стандартный
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил домашние контрольные и лабораторные работы. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Пороговый
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении домашних контрольных и лабораторных работ продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Методические указания к лабораторным работам (Образец) ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПАРАМЕТРОВ БИПОЛЯРНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ

Цель работы: Исследовать основные статические характеристики и параметры биполярных транзисторов, познакомиться с методикой измерения характеристик и обработкой экспериментальных данных.

1. Подготовка к лабораторной работе:

Изучить литературу [1, с 105-171]

Статическими характеристиками транзистора называются связи между токами и напряжениями, представленные в графической форме. В схеме с общим эмиттером в качестве независимых переменных выбирают ток базы i_B и напряжение коллектор-эмиттер $u_{КЭ}$, тогда:

$$\begin{cases} u_{ЭБ} = f(i_B, u_{КЭ}) \\ i_K = f(i_B, u_{КЭ}) \end{cases} \quad (2.1)$$

В графической форме функции двух переменных изображают в виде семейств характеристик. Семейство входных характеристик БТ показано на рис. 2.1. Каждая из характеристик представляет зависимость

$$u_{ЭБ} = f(i_B), \text{ при } u_{КЭ} = const \quad (2.2)$$

(принято по оси абсцисс откладывать $u_{ЭБ}$, а по оси ординат i_B). Каждая из характеристик семейства снимается при постоянном напряжении коллектор-эмиттер (на рис. 2.1

$u_{КЭ1} < u_{КЭ2} < u_{КЭ3}$).

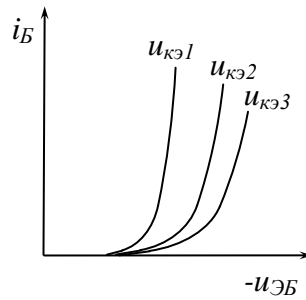


Рис. 2.1.

Семейство выходных характеристик

$$i_K = f(u_{КЭ}), \text{ при } i_B = const \quad (2.3)$$

представлено на рис. 2.2 $i_{B3} > i_{B2} > i_{B1}$.

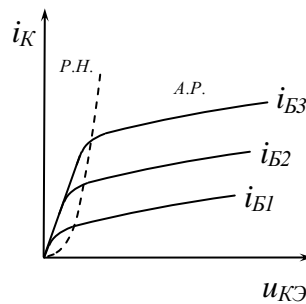


Рис. 2.2.

Область левее пунктирной линии соответствует режиму насыщения БТ, а правее - активному режиму. При работе с сигналами малой амплитуды $I_{Bm}, U_{BЭm}, I_{Km}, U_{КЭm}$ нелинейные зависимости (2.1–2.3) в окрестности произвольной рабочей точки, задаваемой значениями i_B и $U_{КЭ}$, могут быть линеаризованы, например с использованием h-параметров транзистора:

$$\begin{cases} U_{BЭm} = h_{11}I_{Bm} + h_{12}U_{КЭm} \\ I_{Km} = h_{21}I_{Bm} + h_{22}U_{КЭm} \end{cases} \quad (2.4)$$

где $h_{11} = \frac{\Delta u_{БЭ}}{\Delta i_B}, \text{ при } u_{КЭ} = const$

$$h_{21} = \frac{\Delta i_K}{\Delta i_B}, \text{ при } u_{КЭ} = const$$

$$h_{12} = \frac{\Delta u_{БЭ}}{\Delta u_{КЭ}}, \text{ при } i_B = const \quad (2.5)$$

$$h_{22} = \frac{\Delta i_K}{\Delta u_{КЭ}}, \text{ при } i_B = const$$

h- параметры в соответствии с формулами (2.5) можно определить с помощью семейств характеристик (h_{11} и h_{12} - по семейству входных, а h_{21} и h_{22} - по семейству выходных характеристик).

В практических расчетах часто используется и кусочно-линейная аппроксимация статических характеристик БТ см. рис.2.3.

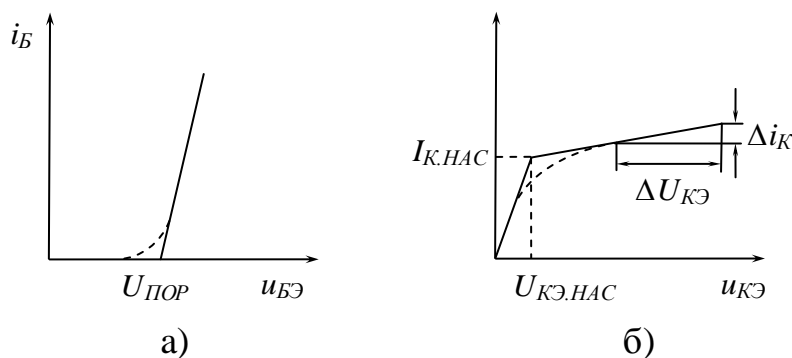


Рис. 2.3.

Для аппроксимированных входных характеристик имеем

$$i_B = \begin{cases} 0, & \text{при } u_{БЭ} < U_{ПОР} \\ \frac{u_{БЭ} - U_{ПОР}}{r_{ВХ}}, & \text{при } u_{БЭ} > U_{ПОР} \end{cases} \quad (2.6)$$

а для выходных

$$i_K = \begin{cases} \frac{u_{КЭ}}{r_{К.НАС}}, & \text{при } U_{КЭ} < U_{КЭ.НАС}, \quad \text{«режим насыщения»} \\ \beta i_B + \frac{u_{КЭ}}{r_{К*}}, & \text{«активный режим»} \end{cases} \quad (2.7)$$

В формулах 2.6 и 2.7

$U_{ПОР}$ - пороговое напряжение эмиттерного перехода, $\bar{r}_{ВХ}$ - усредненное входное сопротивление транзистора ($\bar{r}_{ВХ} \approx r'_B$), $r_{К.НАС}$ - выходное сопротивление транзистора в режиме насыщения (в начальной области).

$$r_{К.НАС} = \frac{\Delta u_{КЭ}}{\Delta i_K}, \text{ при } i_B = const \text{ и } u_{КЭ} < U_{КЭ.НАС} \quad (2.8)$$

r_K^* - усредненное выходное сопротивление транзистора r_K^* в активном режиме.

$$r_K^* = \left. \frac{\Delta u_{KЭ}}{\Delta i_K} \right|_{\text{при } i_B = \text{const} \text{ и } u_{KЭ} > U_{KЭ.НАС}} \quad (2.9)$$

2. Задание на выполнение лабораторной работы:

2.1. Провести подготовку к эксперименту:

ознакомиться со структурой и предельными параметрами транзистора, данные транзистора занести в протокол; заготовить таблицы для измерений.

Таблица 2.1

Входные и управляющие характеристики

E_B	B	
$u_{BЭ}$	B	
i_B	$мкА$	
i_K	$мА$	

Таблица 2.2

Выходные характеристики транзистора

i_B $мкА$			
	$u_{KЭ}$	B	
	i_K	$мА$	
	$u_{KЭ}$	B	
	i_K	$мА$	
	$u_{KЭ}$	B	
	i_K	$мА$	
и т.д.			

Собрать схему для измерений (рис. 2.4), схема цоколевки транзистора представлена на рис. 2.5. Сопротивление резистора $R_1 = (5-10) \text{ кОм}$.

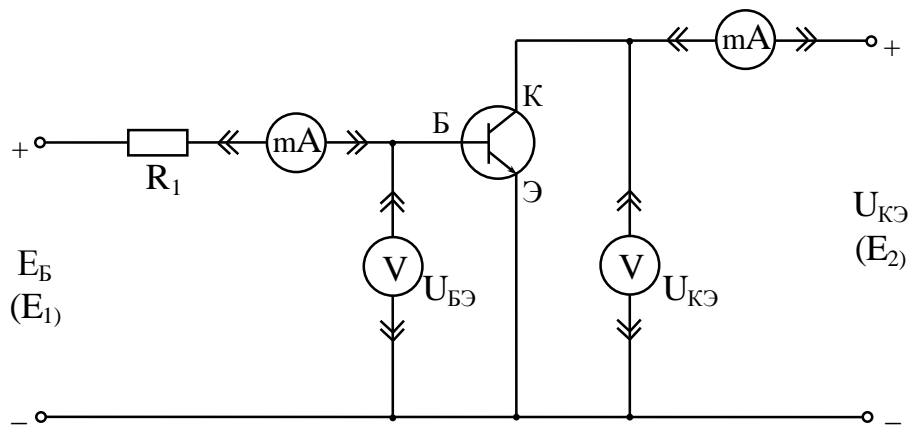


Рис. 2.4

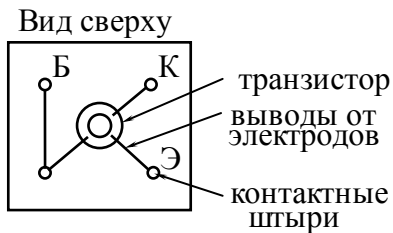


Рис. 2.5

2.2. Снять входную и управляющие характеристики транзистора при постоянном напряжении $u_{кэ} = 5\text{В}$. Результаты измерений и расчетов занести в табл. 2.1.

2.3. Снять семейство выходных характеристик: семейство выходных характеристик снимать начиная от тока базы $i_{б} = 50\text{мкА}$ и далее с шагом 50мкА . Ток коллектора при этом не должен превышать допустимого значения; шаг изменения напряжения $u_{кэ}$ должен быть выбран так, чтобы в активном режиме снять 3-5 точек и режимы насыщения - 2-3 точки.

3. Обработка результатов эксперимента:

3.1. Построить на графиках входную и управляющую характеристики, а также семейство выходных характеристик.

В точке $u_{кэ} = 5\text{В}$, $i_{б} = 100\text{мкА}$ определить параметры транзистора

$$h_{11Э} = \frac{\Delta u_{БЭ}}{\Delta i_{Б}}, \quad h_{21Э} = \frac{\Delta i_{К}}{\Delta i_{Б}}, \quad h_{22Э} = \frac{\Delta i_{К}}{\Delta u_{КЭ}}$$

3.2. Построить выходную характеристику при токе базы, равном 100мкА . Провести ее линейно-кусочную аппроксимацию и определить $U_{кэ.нас}$, $I_{к.нас}$, $r_{к.нас}$, $r_{к}$.

4. Содержание отчета:

Отчет должен содержать:

- 4.1. схемы измерений;
- 4.2. таблицы и графики снятых зависимостей;
- 4.3. результаты расчетов.

5. Контрольные вопросы:

- 5.1. Объясните структуру биполярного транзистора, схемы включения и режимы работы.
- 5.2. Каковы физические основы работы биполярного транзистора?
- 5.3. Токи в биполярном транзисторе и соотношения между ними?
- 5.4. Нарисуйте входные и выходные статические характеристики и объясните ход этих зависимостей.
- 5.5. Нарисуйте измерительную схему для снятия статических характеристик и объясните её устройство и работу.

Список вопросов к коллоквиуму 1

- 1.1. Устройство диода.
- 1.2. Вольтамперная характеристика (ВАХ) диода.
- 1.3. Пробой р-п-перехода, его виды.
- 1.4. Влияние изменения температуры на ВАХ диода.
- 1.5. Режимы работы диода.
- 1.6. Выпрямление переменного тока с помощью полупроводниковых диодов.
- 1.7. Эксплуатационные параметры диодов.
- 1.8. Стабилитроны.
- 1.9. Схемы стабилизации напряжения на стабилитронах.
- 1.10. Инжекционные светодиоды.

Список вопросов к коллоквиуму 2

- 2.1. Структура и устройство биполярного транзистора, схемы включения.
- 2.2. Режим работы биполярного транзистора (БТ).
- 2.3. Зонная диаграмма БТ в равновесном состоянии.
- 2.4. Физические основы работы БТ.
- 2.5. Токи в БТ, соотношения между ними.
- 2.6. Коэффициент усиления по току БТ.
- 2.7. Модуляция ширины базы.
- 2.8. Статические характеристики БТ в схеме с общим эмиттером (ОЭ).
- 2.9. Дифференциальные параметры транзисторов. Система h-параметров.
- 2.10. Определение h-параметров по статическим характеристикам транзистора.

Список вопросов к коллоквиуму 3

- 3.1. Обобщенная модель усилителя.
- 3.2. Усилитель по схеме с общей базой.
- 3.3. Усилитель по схеме с общим эмиттером.
- 3.4. Усилитель по схеме с общим коллектором.
- 3.5. Статический режим работы усилительных каскадов. Линия нагрузки.
- 3.6. Режим линейного усиления.
- 3.7. КПД транзистора, рассеиваемая мощность, рабочая область БТ.
- 3.8. Пример расчета усилительного каскада с БТ по схеме с ОЭ.
- 3.9. Цепи смещения в усилительных каскадах.
- 3.10. Понятие ПТ, классификация, общие сведения.
- 3.11. ПТ с управляющим р-п-переходом, характеристики и параметры.
- 3.12. Обогащенные, обедненные и инверсные слои в МДП структуре.
- 3.13. Эффект поля.
- 3.14. Емкость МДП структуры.
- 3.15. ПТ с изолированным затвором.
- 3.16. МДП транзисторы с индуцированным каналом, его характеристики и параметры.
- 3.17. МДП транзистор со встроенным каналом, характеристики.
- 3.18. Основные параметры ПТ.

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Перечень теоретических вопросов (для оценки знаний):

Вопросы к зачету за 4 семестр

1. Полупроводниковые диоды

- 1.1. Устройство диода.
- 1.2. Вольтамперная характеристика (ВАХ) диода.
- 1.3. Пробой р-п-перехода, его виды.
- 1.4. Влияние изменения температуры на ВАХ диода.
- 1.5. Режимы работы диода.
- 1.6. Выпрямление переменного тока с помощью полупроводниковых диодов.
- 1.7. Эксплуатационные параметры диодов.
- 1.8. Стабилитроны.
- 1.9. Инжекционные светодиоды.

2. Биполярные транзисторы (БТ)

- 2.1. Структура и устройство биполярного транзистора, схемы включения.
- 2.2. Режим работы БТ.
- 2.3. Зонная диаграмма БТ в равновесном состоянии.
- 2.4. Физические основы работы БТ.
- 2.5. Токи в БТ, соотношения между ними.
- 2.6. Коэффициент усиления по току БТ.
- 2.7. Модуляция ширины базы.
- 2.8. Статические характеристики БТ в схеме с общим эмиттером (ОЭ).
- 2.9. Дифференциальные параметры транзисторов. Система h-параметров.
- 2.10. Определение h-параметров по статическим характеристикам транзистора.

3. Биполярный транзистор в режиме усиления

- 3.1. Обобщенная модель усилителя.
- 3.2. Усилитель по схеме с общей базой.
- 3.3. Усилитель по схеме с общим эмиттером.
- 3.4. Усилитель по схеме с общим коллектором.
- 3.5. Статический режим работы усилительных каскадов. Линия нагрузки.
- 3.6. Режим линейного усиления.
- 3.7. КПД транзистора, рассеиваемая мощность, рабочая область БТ.
- 3.8. Пример расчета усилительного каскада с БТ по схеме с ОЭ.
- 3.9. Цепи смещения в усилительных каскадах.

4. Полевые транзисторы (ПТ)

- 4.1. Понятие ПТ, классификация, общие сведения.
- 4.2. ПТ с управляющим р-n-переходом, характеристики и параметры.
- 4.3. Обогащенные, обедненные и инверсные слои в МДП структуре.
- 4.4. Эффект поля.
- 4.5. Емкость МДП структуры.
- 4.6. ПТ с изолированным затвором.
- 4.7. МДП транзисторы с индуцированным каналом, его характеристики и параметры.
- 4.8. МДП транзистор со встроенным каналом, характеристики.
- 4.9. Основные параметры ПТ.

5. Основные свойства полупроводниковых усилительных устройств

- 5.1. Понятие усилитель. Общие сведения.
- 5.2. Классификация усилителей.
- 5.3. Коэффициенты усиления.
- 5.4. Полоса пропускания усилителя, его АХЧ.
- 5.5. Искажение сигналов в усилителе.
- 5.6. Типовые функциональные каскады усилителя.
- 5.7. Обратная связь в усилителе.
- 5.8. Режимы работы усилительного каскада.
- 5.9. Понятие «дрейф нуля». Стабилизация режима усилителя в схеме с ОЭ, за счет ООС
- 5.10. Эмиттерный повторитель.
- 5.11. Усилительный каскад на ПТ по схеме с общим истоком.
- 5.12. Расчет усилительного каскада по схеме с общим истоком.
- 5.13. Истоковый повторитель.
- 5.14. Дифференциальный усилитель каскад. Синфазные и дифференциальные сигналы. Коэффициент усиления дифференциального сигнала.
- 5.15. Коэффициент передачи синфазного сигнала. Коэффициент синфазной ошибки. Коэффициент подавления синфазных входных напряжений.

6. Повышение степени интеграции и направление функциональной электроники

- 6.1. Проблемы повышения степени интеграции.
- 6.2. Матричные БИС.
- 6.3. Функциональная электроника - перспективное направление в микроэлектронике.
- 6.4. Понятие о поверхностных акустических волнах.
- 6.5. Понятие о цилиндрических магнитных доменах.
- 6.6. Устройство и принцип действия прибора с зарядовой

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполняется на занятии в лабораториях. Измерения проводит группа студентов количеством 3-5 человек. Расчет результатов экспериментов производится каждым студентом индивидуально. Отчет по лабораторной работе оценивается преподавателем. Преподаватель так же оценивает ответы на теоретические вопросы к лабораторным работам. Теоретическая часть лабораторных работ описывается в методическом указании к лабораторным работам.
Коллоквиум	Коллоквиум предназначен для определения уровня освоения раздела или темы учебной дисциплины. Коллоквиум проводится в устной или письменной форме. Для оценивания результатов обучения при проведении коллоквиума используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно». Критерии выставления оценок приведены выше. В течении семестра проводится три коллоквиума.

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации
Зачет

При определении уровня достижений обучающихся на зачете учитывается:

- знание программного материала и структуры дисциплины;
- знания, необходимые для решения типовых задач, умение выполнять предусмотренные программой задания;
- владение методологией дисциплины, умение применять теоретические знания при решении задач, обосновывать свои действия.

Зачет предусмотрен учебным планом в четвёртом семестре.

Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля и устного ответа на теоретические вопросы.

Оценка «Зачтено» выставляется, если студент:

- а) получил оценки за три коллоквиума не ниже «удовлетворительно» по критериям, описанным выше;

- б) выполнил четыре лабораторных работы и получил зачет по каждой из них по критериям, описанным выше;
- в) правильно ответил на два из трёх вопросов билета для зачета.

Оценка «Не зачтено» выставляется, если студент не выполнил один или более пунктов, перечисленных выше.

Образец билета к зачету

Вариант 0

1. Инжекционные светодиоды.
2. Физические основы работы биполярного транзистора.
3. Для диода Д312 при изменении прямого напряжения от 0,2 до 16 мА. Определить крутизну характеристики и дифференциальное сопротивление диода.

Составил Дружинин А.П.

«___» _____ 20 г

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой Свешников И.В.

«___» _____ 20 г.