



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль): Телекоммуникационные системы и информационные технологии

Дисциплина: Функциональная электроника

Семестр: 7

Форма промежуточной аттестации: зачет

Система оценивания: оценивание результатов осуществляется в рамках бинарной системы «зачтено», «не зачтено».

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Функциональная электроника» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен понимать в своей научно-исследовательской деятельности принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной аппаратуры и оборудования	ПК-1.1. Обладает знаниями в своей области научно-исследовательской деятельности о принципах работы, устройстве, технических возможностях и контроле технического состояния радиоэлектронной аппаратуры. ПК-1.2. Демонстрирует умение в своей научно-исследовательской деятельности настраивать составные части, диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронной аппаратуры. ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки) использования в своей научно-исследовательской деятельности тестирования работы, настройки, мониторинга технического состояния, устранения неисправностей и проверки функционирования радиоэлектронной аппаратуры.	Для достижения индикатора ПК-1.1: Знать в своей области научно-исследовательской деятельности о принципах работы, устройстве, технических возможностях и контроле технического состояния радиоэлектронной аппаратуры (несхемотехнические принципы построения и функционирования электронных устройств построенных на базе новых физических принципов). Для достижения индикатора ПК-1.2: Уметь в своей научно-исследовательской деятельности настраивать составные части, диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронной аппаратуры (разрабатывать устройства функциональной электроники). Для достижения индикатора ПК-1.3: Владеть навыками использования в своей научно-исследовательской деятельности тестирования работы, настройки, мониторинга технического состояния, устранения неисправностей и проверки функционирования радиоэлектронной аппаратуры (навыками проведения исследования с применением устройств функциональной электроники).



3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы/ разделы	Код компетенции	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	Функциональная акустоэлектроника	ПК-1	Собеседование и отчет по лабораторным работам. Тестовые задания	Вопросы к зачету (№1-4)
2	Функциональная диэлектрическая электроника	ПК-1	Собеседование и отчет по лабораторным работам. Тестовые задания	Вопросы к зачету (№5, 6)
3	Функциональная полупроводниковая электроника	ПК-1	Собеседование и отчет по лабораторным работам. Тестовые задания	Вопросы к зачету (№7-10)

3.2 Содержание оценочных средств

Список лабораторных работ:

Раздел 2. Функциональная акустоэлектроника

Лаб. 1. Разработать программу на языке высокого уровня C++, моделирующую генератор ПАВ.

Раздел 3. Функциональная диэлектрическая электроника.

Лаб.2. Разработать программу на языке высокого уровня C++, реализующую алгоритмы динамических неоднородностей в диэлектриках.

Раздел 4. Функциональная полупроводниковая электроника.

Лаб.3. Разработать программу на языке высокого уровня C++, моделирующую процессы происходящие в магнитоэлектронных преобразователях.

Критерии оценивания лабораторной работы:

В процессе выполнения лабораторной работы каждый студент составляет индивидуальный отчет, который включает расчетную часть, а также аналитическую часть и выводы. По подготовленному отчету проводится собеседование.

Лабораторная работа засчитывается студенту, если он представил правильно оформленный отчет, знает схему лабораторной установки и принцип ее работы; владеет методикой обработки экспериментальных данных; усвоил теоретический материал по данной теме (последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, уверенно отвечает на вопросы). Допускаются несущественные неточности в оформлении и ответах на вопросы.

Лабораторная работа не засчитывается студенту в случаях: наличия ошибок в расчетах, неправильного оформления отчета, искажающего смысл задания, существенных ошибок при ответах на вопросы.



Перечень типовых тестовых заданий для текущего контроля

1. Функциональная электроника - это

А) область электроники, связанная с исследованиями поведения заряженных частиц в твердом теле под воздействием электрических, магнитных, электромагнитных, тепловых полей, а также с созданием приборов и устройств в микроминиатюрном исполнении с использованием групповой технологии изготовления;

Б) область интегральной электроники, в которой изучается возникновение и взаимодействие динамических неоднородностей в континуальных средах в совокупности с физическими полями, а также создаются приборы и устройства на основе динамических неоднородностей для целей обработки, генерации и хранения информации;

В) область электроники, которая решает задачи, связанные с изучением свойств полупроводников, диэлектриков, магнитных материалов, влиянием на эти свойства примесей и особенностей структуры, изучением свойств поверхностей и границ раздела между слоями различных материалов; созданием в кристалле областей с разными типами проводимости; созданием гетеропереходов и многослойных структур; созданием функциональных устройств микронных и субмикронных размеров, а также способами измерения их параметров.

2. Динамическая неоднородность это –

А) локальный объем на поверхности или внутри среды с отличными от ее окружения свойствами, которая не имеет внутри себя статических неоднородностей и генерируется в результате определенных физико-химических процессов;

Б) обедненный подвижными носителями заряда слой на границе раздела двух полупроводников с разным типом проводимости;

В) двойной электрический слой, образующийся за счет нескомпенсированного объемного заряда.

3. Динамическими неоднородностями в оптоэлектронике являются

А) сгустки фотонов;

Б) цилиндрические магнитные домены;

В) фононы.

4. Динамическими неоднородностями в акустоэлектронике являются

А) зарядовые пакеты (сгустки) электронов или дырок;

Б) цилиндрические магнитные домены;

В) фононы.

5. Динамическими неоднородностями в электронике переноса заряда являются

А) зарядовые пакеты (сгустки) электронов или дырок

Б) сгустки фотонов;

В) явления, проявляющиеся при низких криогенных температурах.

6. Динамическими неоднородностями в магнитоэлектронике являются

А) явления, проявляющиеся при низких криогенных температурах;

Б) цилиндрические магнитные домены;

В) зарядовые пакеты (сгустки) электронов или дырок;

7. Оптрон - это прибор

А) в котором при обработке информации происходит преобразование электрических сигналов в оптические и обратно;

Б) в котором при обработке информации происходит преобразование оптических сигналов в электрические и обратно;

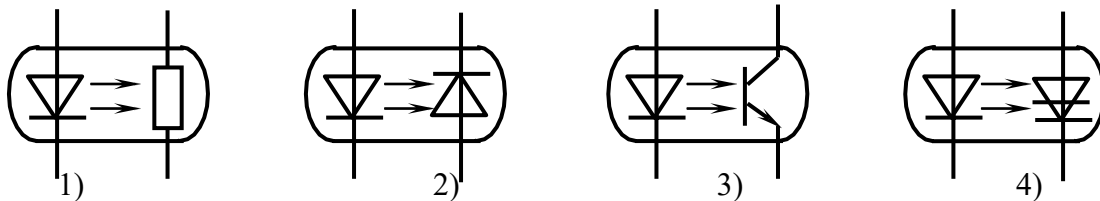


В) в котором основным физическим процессом является перераспределение отдельных порций заряда под действием внешних управляющих сигналов.

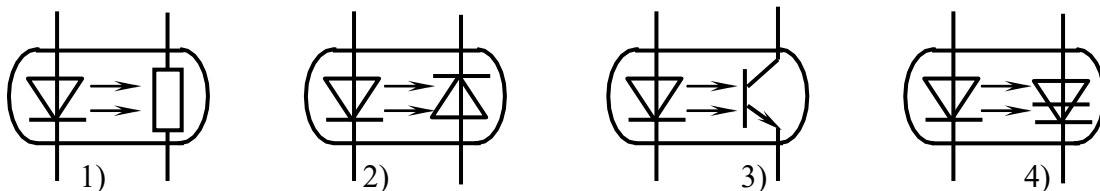
8. Основное назначение оптронов состоит в:

- А) повышение входного сопротивления;
- Б) усилении сигналов;
- В) гальванической развязке цепей;
- Г) понижении выходного сопротивления.

9. Условное графическое обозначение резисторного оптрона:



10. Условное графическое обозначение тиристорного оптрона:



11. Определите оптимальное число электродов однородного преобразователя для следующих пьезоэлектрических подложек; а) кварц ST, X; б) танталат лития Z, Y; в) ниобат лития Z, Y. Для каждой из подложек найдите максимальную относительную полосу преобразования.

12. Эффективность преобразования внешней (электрической) мощности планарного GaAs светодиода η равна 1,5 % при прямом токе $I = 50$ мА и разности потенциалов $U = 2$ В. Оценить генерируемую прибором оптическую мощность P_i , если коэффициент отражения R на границе GaAs – воздух равен $R = 0,8$. Коэффициент преломления GaAs $n = 3,6$.

13. Оценить эффективность преобразования внешней мощности планарного GaAs светодиода η , когда внутренняя оптическая мощность P_i составляет 30 % от приложенной электрической мощности. Коэффициент преломления GaAs $n = 3,6$.

14. Рекомбинационное время жизни неосновных носителей заряда фотодиода $\tau = 5$ нс. При протекании постоянного тока оптическая выходная мощность равна $P_{dc} = 300$ мкВт. Определить выходную мощность P_f , когда сигнал через диод модулирован на частоте 20 МГц и 100 МГц.

15. Ширина запрещенной зоны слаболегированного GaAs при комнатной температуре 1,43 эВ. Когда материал сильно легирован (до вырождения) появляются «хвосты состояний», которые эффективно уменьшают ширину запрещенной зоны на 8 %. Определить разницу в излучаемой длине волны света в случае слабого и сильного легирования.

16. Идеальный фотодиод (т.е. с квантовым выходом равным 1) освещается излучением мощностью $P = 10$ мВт при длине волны 0,8 мкм. Рассчитать ток и напряжение на выходе прибора, когда детектор используется в режиме фототока и фотоэдс. соответственно. Ток утечки при обратном смещении $I_0 = 10$ нА, рабочая



температура $T = 300 \text{ К}$.

17. Фотодиод на основе р-п-перехода имеет квантовый выход 50 % на длине волны 0,9 мкм. Рассчитать чувствительность R , поглощенную оптическую мощность P ($I_p = 1 \text{ мкА}$) и число фотонов, поглощенных в секунду на этой длине волны η_p .

18. Лавинный фотодиод с коэффициентом умножения $M = 20$ работает на длине волны $\lambda = 1,5 \text{ мкм}$. Рассчитать квантовый выход и выходной фототок прибора, если его чувствительность R на этой длине волны равна 0,6 А/Вт при потоке 1010 фотонов/с.

Критерии оценивания теста:

Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Важнейшими достоинствами тестов являются:

- 1) экономия времени преподавателя
- 2) возможность поставить всех студентов в одинаковые условия
- 3) возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов
- 4) возможность проверить обоснованность оценки
- 5) уменьшение субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями

За тест ставится оценка "зачтено", если выполнено правильно более половины заданий.

Вопросы к зачету:

- 1) Приборы функциональной акустоэлектроники.
- 2) Линии задержки.
- 3) Устройства частотной селекции.
- 4) Акустические преобразователи.
- 5) Приборы и устройства функциональной диэлектрической электроники
- 6) Слоистые структуры.
- 7) Динамические неоднородности в полупроводниках.
- 8) Приборы на волнах пространственного заряда.
- 9) Функциональная магнетоэлектроника
- 10) Функциональная криоэлектроника



4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Студент допускается к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине (выполненных и защищенных работ). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в настоящей программе.

Зачет проводится по билетам в устной форме. Студент выбирает билет в случайном порядке. Время подготовки студента для устного ответа на зачете должно составлять не менее 40 минут, время ответа – не более 20 минут. При подготовке и ответе на вопросы билета студент должен вести необходимые записи в листе устного ответа, который по окончании зачета подписывается студентом, сдаётся преподавателю и сохраняется им до окончания экзаменационной сессии.

Проявленные студентом в ходе зачета знания оцениваются словами «зачтено», «не зачтено».

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств Критерии оценивания ответа (устного опроса) на зачете:

«Зачтено» выставляется:

- 1) содержание материала билета раскрыто полностью;
- 2) материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
- 3) показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- 4) продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;
- 5) ответ самостоятельный, без наводящих вопросов;
- 6) допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются после замечаний или наводящих вопросов.

«Не зачтено» выставляется:

- 1) не раскрыто основное содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

1. Высокий, средний и базовый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «зачтено».
2. Низкий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «не зачтено».

