

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра микро- и нанoeлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Могильная Е.П.

« 04 »

2025 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине (практике)

Функциональная электроника

(наименование учебной дисциплины, практики)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Электронные приборы и устройства

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик (разработчики):

доцент

(должность)

В.Н. Куценко
(подпись)

Куценко В.Н.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры микро- и нанoeлектроники
от « 03 » 03 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

В.А. Войтенко
(подпись)

Войтенко В.А.

(ФИО)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Функциональная электроника»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

Когда функциональная электроника оформилась как научное направление в электронике?

- А) В середине XX столетия;
- Б) В первой четверти XX столетия;
- В) В последней четверти XX столетия;
- Г) В последней четверти XIX столетия.

Правильный ответ: В.

Компетенции: ПК-7.

2. Выберите один правильный ответ

Какой интервал рабочих температур аморфных переключателей и ячеек памяти?

- А) от - 50 до + 50°C;
- Б) от - 75 до + 75°C;
- В) от - 180 до + 180°C;
- Г) от - 135 до + 135°C.

Правильный ответ: В.

Компетенции: ПК-7

3. Выберите один правильный ответ

В случае затухания волны объемного заряда в пьезоматериалах график функции описывается функцией:

- А) $U = \exp(-bx) \cos(ax)$;
- Б) $U = \exp(ax) \cos(-bx)$;
- В) $U = \exp(-ax) \sin(bx)$;
- Г) $U = \exp(ax) \sin(bx)$.

Правильный ответ: В.

Компетенции: ПК-8.

4. Выберите один правильный ответ

По какой формуле рассчитывается время задержки t_3 между входным и выходным электрическими сигналами:

- А) $t_3 = \frac{v}{l}$;
- Б) $t_3 = \frac{l}{v}$;
- В) $t_3 = t_o \cdot \frac{l}{v}$;

Г) $t_3 = l \cdot v$.

Правильный ответ: Б.

Компетенции: ПК-8.

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Маркировка SMD резисторов		Сопротивление резистора	
1)	4R7	А)	4,7 Ом
2)	470	Б)	47 Ом
3)	4701	В)	4,7 кОм
4)	4704	Г)	4,7 МОм

Правильный ответ:

1	2	3	4
А	Б	В	Г

Компетенции: ПК-7.

2. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Маркировка керамических SMD конденсаторов		Емкость конденсатора	
1)	470	А)	4,7 пФ
2)	471	Б)	47 пФ
3)	473	В)	470 пФ
4)	479	Г)	47 нФ

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	Г	А

Компетенции: ПК-7.

3. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Подвижность электрона μ [м ² /(Вс)] и напряженность электрического поля E [В/м]		Дрейфовая скорость электрона v_d [м/с]	
1)	$\mu = 0,001$; $E = 10,0$	А)	$v_d = 10,0$
2)	$\mu = 0,01$; $E = 10,0$	Б)	$v_d = 1,0$
3)	$\mu = 0,1$; $E = 10,0$	В)	$v_d = 0,1$
4)	$\mu = 0,1$; $E = 100$	Г)	$v_d = 0,01$

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-8.

4. Для схемы стабилизации напряжения на стабилитроне при токе нагрузки 0,1 А, напряжения источника 10 В и напряжения стабилизации 5 В, укажите правильное соответствие сопротивления ограничивающего ток резистора и мощности, рассеиваемой на стабилитроне. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Сопротивление ограничивающего ток резистора		Мощность, рассеиваемая на стабилитроне	
1)	10 Ом	А)	0 Вт
2)	20 Ом	Б)	0,75 Вт
3)	50 Ом	В)	2,0 Вт
Правильный ответ:			
	1	2	3
	В	Б	А

Компетенции: ПК-8.

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Расположите виды диодов по возрастанию прямого падения напряжения:

- А) кремниевые диоды;
- Б) светодиоды на основе галлиевого арсенида;
- В) диоды с барьером Шоттки;
- Г) германиевые диоды.

Правильный ответ: В, Г, А, Б.

Компетенции: ПК-7.

2. Расположите тип транзисторов по возрастанию максимально допустимой температуры:

- А) арсенид галлиевые транзисторы;
- Б) германиевые транзисторы;
- В) кремниевые транзисторы.

Правильный ответ: Б, В, А.

Компетенции: ПК-7.

3. Расположите тип транзисторов по возрастанию максимально допустимой рабочей частоты:

- А) арсенид галлиевые транзисторы;
- Б) германиевые транзисторы;
- В) кремниевые транзисторы.

Правильный ответ: Б, В, А.

Компетенция: ПК-8.

4. Расположите материалы по возрастанию электропроводности;

- А) медь;

- Б) вольфрам;
- В) алюминий;
- Г) манганин.

Правильный ответ: Г, Б, В, А.

Компетенции: ПК-8.

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Диод _____ является типом полупроводниковым диодом в полупроводниковой структуре не имеющее р-п переходом и используется для генерации и преобразования колебаний в диапазоне СВЧ.

Правильный ответ: Ганна.

Компетенции: ПК-7.

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Туннельным диодом называют полупроводниковый диод на основе р-п перехода с сильнолегированными областями, на прямом участке вольт-амперной характеристики которого при приложении напряжения в прямом направлении имеется участок с _____ дифференциальным сопротивлением, обусловленный туннельным эффектом.

Правильный ответ: отрицательным.

Компетенции: ПК-7.

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Если максимальный допустимый ток стабилитрона 1 А и напряжение стабилизации 10 В, то максимальная допустимая мощность равна _____.

Правильный ответ: 10 Вт.

Компетенции: ПК-8.

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Если линия задержки на поверхностных акустических волнах (ПАВ) имеет число пар электродов 30 и рабочая частота 300 МГц, то полоса пропускания по уровню $0,707H(f_0)$ составляет _____.

Правильный ответ: 10,0 МГц.

Компетенции: ПК-8.

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Частота сверхвысокочастотных транзисторов составляет свыше _____.

Правильный ответ: 300 МГц / 0,3 ГГц.

Компетенции: ПК-7.

2. Транзисторы с мощностью рассеивания коллекторным переходом менее _____ относятся к маломощным.

Правильный ответ: 300 мВт / 0,3 Вт.

Компетенции: ПК-7.

3. Если напряжение пробоя полиэтилена равно 100кВ и толщина диэлектрика равна 2 мм, то электрическая прочность равна _____.

Правильный ответ: 50 кВ/мм. / 500кВ/см.

Компетенции: ПК-8.

4. Если температурный коэффициент составляет 0,00385 / °С, сопротивление при 0 °С равно 100 Ом и температура равна 100 °С, то сопротивление датчика составит _____.

Правильный ответ: 138,5055 Ом / 0,138 кОм.

Компетенции: ПК-8.

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите методику расчета сопротивления добавочного последовательного резистора для схемы стабилизации на стабилитроне, если входное напряжение равно $V_{in}=12В$, напряжение стабилизации $V_z=9В$ и максимальный ток стабилитрона $I_z=100мА$.

Время выполнения – 5 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Методика расчета сопротивления добавочного последовательного резистора для схемы стабилизации на стабилитроне:

$$R_1 = (V_{in} - V_z) / I_z = (12-9)/0.1 = 30 \text{ Ом}$$

Компетенции: ПК-7.

2. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите алгоритм расчета времени задержки t_z между входным и выходным электрическими сигналами, если среднее расстояние между встречно-штыревыми преобразователями (ВШП) $l=30мм$ и скорость распространения поверхностно-акустической волны в пьезокерамике $v=2,21$ км/с.

Время выполнения – 5 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Алгоритм расчета времени задержки t_3 между входным и выходным электрическими сигналами, если среднее расстояние между встречно-штыревыми преобразователями

$$t_3 = \frac{l}{v} = \frac{30 \cdot 10^{-3}}{2,21 \cdot 10^3} = 13,58 \cdot 10^{-6} \text{ с}$$

Компетенции: ПК-7.

3. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите алгоритм расчета резонансной частоты, если индуктивность $L = 10 \text{ мкГн}$ и емкость $C = 100 \text{ пФ}$.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Алгоритм расчета резонансной частоты колебательного контура:

$$L = 10 \text{ мкГн} = 10 \cdot 10^{-6} \text{ Гн}$$

$$C = 100 \text{ пФ} = 100 \cdot 10^{-9} \text{ Ф}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} = \frac{1}{\sqrt{10 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \cdot 10^{-9}}} = 3,16 \cdot 10^6 \text{ Гц.}$$

Компетенции: ПК-8.

4. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите методику расчета общего фототока фотодиода, если ток в обедненной области $I_{об} = 5 \text{ мкА}$ и диффузионный ток $I_{диф} = 15 \text{ мкА}$.

Время выполнения – 5 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Методика расчета общего фототока фотодиода:

$$I_{общ} = I_{об} + I_{диф} = 5 + 15 = 20 \text{ мкА}$$

Компетенции: ПК-8.

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Функциональная электроника» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки / специальности 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению / специальности.

Председатель учебно-методической комиссии
института



Ясуник С.Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)