

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им В.П. Грязева  
Кафедра «Приборы управления»

Утверждено на заседании кафедры  
«Приборы управления»  
«20» января 2023 г., протокол №1

Заведующий кафедрой



В.Я. Распопов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Электронно-электротехническая база оптических приборов»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**12.03.02 Оптотехника**

с направленностью (профилем)  
**Оптико-электронные приборы и системы**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 120302-01-23

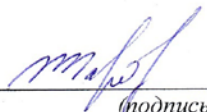
Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик(и):**

Иванов Ю.В., профессор, д.т.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1)

1. Линейность световой характеристики преобразователя ток-напряжение в широком динамическом диапазоне обеспечивается благодаря тому, что:

1. Фотодиод работает на низкоомную нагрузку, роль которой выполняет малое эквивалентное входное сопротивление преобразователя тока-напряжения;

2. Ослабляется действие паразитной емкости входной цепи;      3.  $\frac{\Phi_{e \min}}{\Phi_{e \max}}$  велико.

2. В качестве усилителя в оптико-электронном приборе обычно используется:

1. Усилитель переменного тока; 2. Усилитель постоянного тока. 3. Усилитель мощности. 4. Нет правильного ответа

3. Минимальное сопротивление обратной связи  $R_{OC}$  в преобразователе ток-напряжение ограничивается температурным шумом резистора обратной связи и определяется по следующей формуле:

$$1) \frac{1}{R_{OC(\min)}} \geq \frac{8eI_T}{kT} + \frac{T}{R_{\phi}T_R}, \quad 2) \frac{1}{R_{OC(\min)}} \leq \frac{8eI_T}{kT} - \frac{T}{R_{\phi}T_R}, \quad 3) \frac{1}{R_{OC(\min)}} \approx \frac{8eI_T}{kT} + \frac{T}{R_{\phi}T_R},$$

$$4) \frac{1}{R_{OC(\min)}} \leq \frac{8eI_T}{kT} + \frac{T}{R_{\phi}T_R}, \quad 5) \text{ Нет правильного ответа}$$

4. Вольтовая чувствительность фотоприемника определяется по формуле:

$$1) S_u = U_{\text{ВЫХ}} \cdot \Phi; \quad 2) S_u = \Phi / U_{\text{ВЫХ}}; \quad 3) S_u = U_{\text{ВЫХ}} / \Delta t; \quad 4) S_u = U_{\text{ВХ}} / \Phi; \quad 5) \text{ Нет правильного ответа}$$

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)

1. Для схемы включения четырехплощадочных позиционно-чувствительных фотодиодов справедливо выражение:

$$1) \Delta x = \frac{A+B+C+D}{(A-C)+(B-D)} \quad 2) \Delta x = \frac{A+B+C+D}{(A+B)-(C+D)} \quad 3) \Delta x = \frac{(A+B)-(C+D)}{A+B+C+D} \\ 4) \Delta x = \frac{(A+C)-(B+D)}{A+B+C+D} \quad 5) \text{ Нет правильного ответа.}$$

2. В случае время-импульсного режима работы позиционно-чувствительного ФПУ с продольным электрическим полем выходной сигнал формируется в виде:

- 1) Аналогового сигнала    2) Параллельного двоичного кода    3) Последовательного двоичного кода  
4) Последовательного восьмеричного кода    5) Нет правильного ответа

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)**

1. Определить фототок диода, если на него падает световой поток  $\Phi = 0,02$  лм, а интегральная токовая чувствительность  $S_I = 15\,000$  мкА/лм.  
2. Изобразите обобщенную схему электронного тракта ОЭП.

**3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1)**

1. По значению темнового сопротивления и уровням собственных шумов функциональные фоторезисторы делят на:  
1) низкоомные резисторы на основе антимонида индия, охлаждаемые фоторезисторы на основе арсенида германия и высокоомные фоторезисторы на основе халькогенидов свинца;  
2) низкоомные резисторы на основе германия, охлаждаемые фоторезисторы на основе антимонида индия и высокоомные фоторезисторы на основе халькогенидов свинца;  
3) низкоомные резисторы на основе германия, легированного медью, охлаждаемые фоторезисторы на основе солей индия и высокоомные фоторезисторы на основе халькогенидов свинца;  
4) нет правильного ответа.

2. Удельная обнаружительная способность определяется по формуле

$$1) D^* = \frac{1}{\Phi_{II}^*} \quad 2) D^* = \frac{1}{\sqrt{\Phi_{II}^*}} \quad 3) D^* = S_V \Phi_{II}^* \quad 4) D^* = \frac{1}{\sqrt{S_V \Phi_{II}^*}}$$

3. Изобразите схему обработки сигнала четырехплощадочного фотодиода.

4. Найти  $f_H$  сигнала фотоприемника при модуляции оптического излучения импульсами прямоугольной формы, если длительность излучаемого импульса составляет 20 нс, а допустимый относительный скол вершины импульса 10%.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)**

4. Максимальный заряд, собираемый в потенциальной яме, определяется по формуле:

$$1) Q = U_3 \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_{окр}}{d_{ок}} \quad 2) Q = U_3 A \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_{окр}}{d_{ок}} \quad 3) Q = U_3 C_{ок} \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_{окр}}{d_{ок}} \quad 4) Q = U_3 \varphi \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_{окр}}{d_{ок}}$$

6. Расчет коэффициента усиления электронного тракта по напряжению:

$$1) K_u = \frac{U_{швых \max} D^*}{s_u \sqrt{A_\phi \Pi_{0,6}}} \quad 2) K_u = \frac{U_{швых \max} D^*}{\sqrt{A_\phi \Pi_{0,7}}} \quad 3) K_u = \frac{U_{швых \max} D^*}{s_u^2 \sqrt{A_\phi \Pi_{0,7}}} \quad 4) K_u = \frac{U_{швых \max} D^*}{s_u \sqrt{1,22 \Delta f_{0,7} A_\phi}}$$

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)**

1. Напряжение шума  $U_{ш(вых)}$  на выходе ФПУ в полосе частот  $\Delta f = 1$  Гц определяется по формуле:

$$1) U_{ш(вых)} = \sqrt{\left(i_{ш(y)}^2 + i_{ш(\phi Д)}^2 + i_{R(OC)}^2\right) R_{OC}^2}, \quad 2) U_{ш(вых)} = \sqrt{e_{ш(y)}^2 + \left(i_{ш(y)}^2 + i_{ш(\phi Д)}^2 + i_{R(OC)}^2\right) R_{OC}^2},$$

$$3) U_{ш(вых)} = R_{OC} \sqrt{\left(i_{ш(y)}^2 + i_{ш(\phi Д)}^2 + i_{R(OC)}^2\right)}, \quad 4) U_{ш(вых)} = \sqrt{e_{ш(y)}^2 - \left(i_{ш(y)}^2 + i_{ш(\phi Д)}^2 + i_{R(OC)}^2\right) R_{OC}^2},$$

5) Нет правильного ответа.

2. Определить входное сопротивление преобразователя ток–напряжение, если сопротивление обратной связи 100 кОм, коэффициент усиления ОУ 50000.