

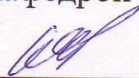
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Политехнический институт
Кафедра «Робототехника и автоматизация производства»

Утверждено на заседании кафедры
«Робототехника и автоматизация
производства»
«14» января 2022г., протокол №6

Заведующий кафедрой

 Е.В. Ларкин

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

«Видеосенсоры и обработка изображения»

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

по направлению подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

с направленностью (профилем)

**Информационно-измерительные и управляющие системы
технологических машин**

Форма обучения: очная

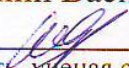
Идентификационный номер образовательной программы: 150302-01-22

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Ларкин Евгений Васильевич, зав. кафедрой, доктор техн. наук, профессор



(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-14 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-14.1)

1. Какие устройства служат для ввода сигналов в ЭВМ?

а) цифровой датчик б) Цифровое исполнительное устройство в) Клавиатура г) Мышь.

2. Какой сигнал является цифровым?

а) Непрерывная функция непрерывного аргумента. б) непрерывная функция дискретного аргумента. в) Дискретная функция непрерывного аргумента. г) Дискретная функция дискретного аргумента.

3. Интегральное преобразование двумерного сигнала имеет вид:

$$а) B(\omega_x, \omega_y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{B(x, y)}{\phi[(x, \omega_x), (y, \omega_y)]} dx dy$$

$$б) B(\omega_x, \omega_y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (B(x, y) + \phi[(x, \omega_x), (y, \omega_y)]) dx dy$$

$$в) B(\omega_x, \omega_y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} B(x, y) \phi[(x, \omega_x), (y, \omega_y)] dx dy$$

$$а) B(\omega_x, \omega_y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (B(x, y) - \phi[(x, \omega_x), (y, \omega_y)]) dx dy$$

4. Двумерное преобразование Фурье имеет вид:

$$а) F(\omega_x, \omega_y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) \ln[-j(x\omega_x + y\omega_y)] dx dy$$

$$б) F(\omega_x, \omega_y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) \exp[-j(x\omega_x + y\omega_y)] dx dy$$

$$в) F(\omega_x, \omega_y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) dx dy$$

$$г) F(\omega_x, \omega_y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \exp[-j(x\omega_x + y\omega_y)] d^2 f(x, y)$$

5. Оригинал восстанавливается из спектра по зависимости:

$$а) f(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} F(\omega_x, \omega_y) \ln[j(x\omega_x + y\omega_y)] dx dy$$

$$б) f(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \exp[-j(x\omega_x + y\omega_y)] d^2 F(\omega_x, \omega_y)$$

$$в) f(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} F(\omega_x, \omega_y) dx dy$$

$$\Gamma) f(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} F(\omega_x, \omega_y) \exp j(x\omega_x + y\omega_y) d\omega_x d\omega_y$$

6. Мультипликативная дискретизация имеет вид:

$$a) \xi(t) = s(t) \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT) \quad \text{б) } \xi(t) = s(t) + \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)$$

$$в) \xi(t) = \frac{s(t)}{\sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)}; \quad \Gamma) \xi(t) = \frac{\sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)}{s(t)}.$$

7. Спектр бесконечной последовательности δ -функций представляет собой

а) синусоиду б) экспоненту в) бесконечную последовательность δ -функций, г) косинусоиду.

8. Теорема Котельникова устанавливает соотношение:

а) между значениями пикселей в разных точках изображения; б) между значениями пространственных частот в разных точках пространственного спектра; в) между шириной спектра, частотой расположения пикселей и полосой пропускания восстанавливающего фильтра; г) между скоростью нарастания яркости и положением максимума на частотной характеристике изображения.

9. Операция равномерного квантования имеет вид:

$$a) d = \begin{cases} d_1 & \text{при } s \leq \Delta_1; \\ d_k & \text{при } \Delta_{k-1} \leq s \leq \Delta_k, 2 \leq k \leq K-1; \\ d_K & \text{при } s \geq \Delta_{K-1}, \end{cases}$$

$$\text{б) } d = \begin{cases} d_1 & \text{при } s \leq \Delta_1; \\ d_k & \text{при } \Delta_1 + \Delta(k-1) \leq s \leq \Delta_1 + \Delta k; \\ d_K & \text{при } s \geq \Delta_1 + \Delta(K-1), \end{cases}$$

10. Прямое ДПФ имеет вид:

$$a) c_n = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \beta_k e^{-i \frac{2\pi nk}{N}} \quad \text{б) } c_n = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \beta_k e^{i \frac{2\pi nk}{N}}$$

$$в) c_n = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \left(\beta_k + e^{-i \frac{2\pi nk}{N}} \right) \quad \Gamma) c_n = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \frac{\beta_k}{e^{-i \frac{2\pi nk}{N}}}$$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-14 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-14.2)

11. Обратное ДПФ имеет вид:

$$a) \beta_k = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} c_n e^{-i \frac{2\pi nk}{N}} \quad \text{б) } \beta_k = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} c_n e^{i \frac{2\pi nk}{N}} \quad \text{в) } \beta_k = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} \left(c_n + e^{-i \frac{2\pi nk}{N}} \right) \quad \Gamma) \beta_k = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} \frac{c_n}{e^{i \frac{2\pi nk}{N}}}.$$

12. Двухточечное преобразование Фурье имеет вид

$$a) c_0 = \beta_0 + \beta_1, c_1 = \beta_0 - \beta_1. \quad \text{б) } c_0 = \beta_0 \beta_1, c_1 = \beta_0 / \beta_1 \quad \text{в) } c_0 = \beta_0 / \beta_1, c_1 = \beta_0 \beta_1 \quad \Gamma) c_1 = \beta_0^{\beta_1} c_0 = \beta_1^{\beta_0}$$

13. Критерий, на основании которого оценивают качество фильтрации, имеет вид:

$$a) \mathcal{E} = \iint_S \{B'(x, y) \phi[B(x, y)]\}^2 dx dy,$$

$$\text{б) } \mathcal{E} = \iint_S \{B'(x, y) + \phi[B(x, y)]\}^2 dx dy,$$

$$\text{в) } \mathcal{E} = \iint_S \{B'(x, y) - \phi[B(x, y)]\}^2 dx dy,$$

$$\Gamma) \mathcal{E} = \iint_S \left(\frac{B'(x, y)}{\phi[B(x, y)]} \right)^2 dx dy,$$

14. Интеграл свертки имеет вид:

а) $B''(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} B(\xi, \zeta) h(x - \xi, y - \zeta) d\xi d\zeta,$

б) $B''(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} B(\xi, \zeta) h(x + \xi, y + \zeta) d\xi d\zeta,$

в) $B''(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{B(\xi, \zeta)}{h(x - \xi, y - \zeta)} d\xi d\zeta,$

г) $B''(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{B(\xi, \zeta)}{h(x - \xi, y - \zeta)} d\xi d\zeta,$

15. Линейная фильтрация имеет вид:

а) $\beta''_{mn} = \sum_{k=-A}^A \sum_{l=-\hat{A}}^{\hat{A}} (h_{kl} + \beta_{m+k, n+l}).$ б) $\beta''_{mn} = \sum_{k=-A}^A \sum_{l=-\hat{A}}^{\hat{A}} (h_{kl} - \beta_{m+k, n+l}).$

в) $\beta''_{mn} = \sum_{k=-A}^A \sum_{l=-\hat{A}}^{\hat{A}} h_{kl} \beta_{m+k, n+l}$

16. Фильтр $h_{kl} = \frac{1}{(2A+1)(2B+1)} = \text{const}$ называется

а) простейшим сглаживающим, б) дифференцирующим, в) Лапласианом г) медианным

17. Фильтр $\Delta\beta = (\beta_{k,l+1} - \beta_{k,l-1}) + (\beta_{k+1,l} - \beta_{k-1,l})$ называется

а) простейшим сглаживающим, б) дифференцирующим, в) Лапласианом г) медианным

18. Фильтр $\nabla^2\beta = \beta_{k+1,l} + \beta_{k,l+1} + \beta_{k-1,l} + \beta_{k,l-1} - 4\beta_{k,l}$ называется

а) простейшим сглаживающим, б) дифференцирующим, в) Лапласианом г) медианным

19. Фильтр $\beta'_{mn} = \text{med}\{\beta_{m-A, n-B}, \dots, \beta_{m-A, n+B}, \dots, \beta_{m+A, n-B}, \dots, \beta_{m+A, n+B}\} = \beta_{s, 2AB+A+B+1}$ называется

а) простейшим сглаживающим, б) дифференцирующим, в) Лапласианом г) медианным

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-14 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-14.3)

20. Фильтры, основанные на гауссовой фильтрации в спектральной области, имеет вид

а) $h(\omega) = A \exp\left(-\frac{\omega^2}{2\sigma^2}\right),$ б) $h(\omega) = A \exp\left(\frac{\omega^2}{2\sigma^2}\right),$

в) $h(\omega) = A \sin\left(\frac{\omega^2}{2\sigma^2}\right),$ г) $h(\omega) = A \ln\left(\frac{\omega^2}{2\sigma^2}\right).$

21. С увеличением показателя σ (см. предыдущее задание) сглаживающие свойства Гауссиана

а) уменьшаются; б) увеличиваются; в) остаются неизменными;

22. Идеальный фильтр низких частот $h = \begin{cases} 1 & \text{if } \omega_x^2 + \omega_y^2 \leq r^2; \\ 0 & \text{if } \omega_x^2 + \omega_y^2 > r^2. \end{cases}$

а) подавляет все частоты, которые лежат вне круга с радиусом r ; б) подавляет все частоты, которые лежат внутри круга с радиусом r ; в) не изменяет частотного спектра сигнала; г) меняет соотношение составляющих спектра, лежащих внутри и вне круга с радиусом r .

23. Фильтр Баттерворта порядка s с частотой среза r задаются зависимостью

а) $h(\omega_x, \omega_y) = \frac{1}{1 + \left[\frac{\omega_x^2 + \omega_y^2}{r^2} \right]^s}$

$$\text{б)} \quad h(\omega_x, \omega_y) = \frac{1}{1 + \left[\frac{\omega_x^2 + \omega_y^2}{s^2} \right]^r}.$$

$$\text{в)} \quad h(\omega_x, \omega_y) = \frac{1}{1 - \left[\frac{\omega_x^2 + \omega_y^2}{r^2} \right]^s}, \quad \text{г)} \quad h(\omega_x, \omega_y) = \frac{1}{1 - \left[\frac{\omega_x^2 + \omega_y^2}{s^2} \right]^r}.$$

24. Фильтр на основании фильтра Баттерворта, повышающий резкость, имеет вид:

$$\text{а)} \quad \tilde{h}(\omega_x, \omega_y) = \frac{1}{1 + \left[\frac{r^2}{\omega_x^2 + \omega_y^2} \right]^s}, \quad \text{б)} \quad \tilde{h}(\omega_x, \omega_y) = \frac{1}{1 + \left[\frac{s^2}{\omega_x^2 + \omega_y^2} \right]^r}, \quad \text{в)} \quad \tilde{h}(\omega_x, \omega_y) = \frac{1}{1 - \left[\frac{r^2}{\omega_x^2 + \omega_y^2} \right]^s},$$

$$\text{г)} \quad \tilde{h}(\omega_x, \omega_y) = \frac{1}{1 - \left[\frac{s^2}{\omega_x^2 + \omega_y^2} \right]^r}.$$

25. Фильтры, основанные на порядковых статистиках, являются

а) линейными; б) нелинейными; в) их нельзя отнести ни к линейным, ни к нелинейным.

26. Умножение исходного изображения на $(-1)^{k+l}$ при переходе в частотную область необходимо для
а) уменьшения влияния постоянной составляющей; б) уменьшения влияния верхних пространственных частот; в) исключения переполнения сумматора при выполнении операции БПФ; г) центрирования Фурье-образа изображения.

27. Какая операция не является необходимой при фильтрации в частотной области?

а) умножение на $(-1)^{k+l}$; б) вычисление прямого ДПФ; в) свертка с импульсным откликом фильтра; г) умножение на передаточную функцию фильтра; д) вычисление обратного ДПФ; е) умножение фильтрованного сигнала на $(-1)^{k+l}$.

28. Информативная часть изображения лежит

а) в области низких частот; б) в области средних частот; в) в области высоких частот.

29. Шумы лежат

а) в области низких частот; б) в области средних частот; в) в области высоких частот.

30. Фильтр-пробка убирает с изображения

а) высокочастотный шум; б) постоянную составляющую; в) мелкие детали.

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

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-14 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-14.1)

- 1) Аналоговые, дискретизированные, квантованные, цифровые сигналы
- 2) Факсимильная цифровая модель изображения и ее спектр.
- 3) Технические средства формирования образа сцены. Формирование двумерного аналогового образа трехмерной сцены.
- 4) Электровакуумные фотоэлектронные преобразователи.
- 5) Схема формирования изображения по методу «бегущего луча».
- 6) Линейные ССГ приборы.
- 7). Матричные ССГ приборы.
- 8) CMOS-приборы.
- 9) Параллельный АЦП.
- 10) АЦП с последовательным счетом.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-14 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-14.2)

- 11) Логарифмирующий АЦП.
- 12) Двойная коррелированная выборка.
- 13) Теорема Котельникова.
- 14) Погрешности дискретизации изображений идеальным дискретизатором.
- 15) Модель реального дискретизатора.
- 16) Квантование сигналов сенсорной подсистемы по уровню
- 17) Тест-объект для контроля видеосенсоров.
- 18) Статическая обработка изображений. Изменение статической свет-сигнальной характеристики.
- 19) Пространственно-частотные характеристики видеосенсоров.
- 20) Оценка аберраций.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-14 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-14.3)

- 21) Оценка разрешения и контраста изображений по тест-объекту.
- 22) Обработка сигналов в сигнальной области.
- 23) Свертка цифровой модели изображения с импульсным откликом фильтра.
- 24) Рекурсивный и нерекурсивный фильтры.
- 25) Согласованная фильтрация.
- 26) Типовые фильтры линейной фильтрации изображений в сигнальной области.
- 27) Фильтры, основанные на порядковых статистиках. Медианный фильтр.
- 28) Задача классификации объектов.
- 29) Построение кривых, аппроксимирующих границы объектов.
- 30) Статистическая обработка сигналов.

4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы) по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-14 контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-14.1)

- 1) Обработка сигналов в спектральной области
- 2) Быстрое преобразование Фурье.
- 3) Преобразование Уолша
- 4) Быстрое преобразование Уолша.
- 5) Преобразование Хаара
- 7) Импульсные отклики типовых линейных фильтров.
- 8) Вейвлет-преобразование.
- 9) Симметричные и центрально-симметричные вейвлеты.
- 10) Классификация объектов с помощью вейвлетов.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-14 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-14.2)

1. Межкадровая фильтрация.
2. Определение параметров движения с помощью межкадровой фильтрации.

3. Фильтры, основанные на порядковых статистиках, являются
а) линейными; б) нелинейными; в) их нельзя отнести ни к линейным, ни к нелинейным.
4. Умножение исходного изображения на $(-1)^{k+l}$ при переходе в частотную область необходимо для
а) уменьшения влияния постоянной составляющей; б) уменьшения влияния верхних пространственных частот; в) исключения переполнения сумматора при выполнении операции БПФ; г) центрирования Фурье-образа изображения.
5. Какая операция не является необходимой при фильтрации в частотной области?
а) умножение на $(-1)^{k+l}$; б) вычисление прямого ДПФ; в) свертка с импульсным откликом фильтра; г) умножение на передаточную функцию фильтра; д) вычисление обратного ДПФ; е) умножение фильтрованного сигнала на $(-1)^{k+l}$.
6. Информативная часть изображения лежит
а) в области низких частот; б) в области средних частот; в) в области высоких частот.
7. Шумы лежат
а) в области низких частот; б) в области средних частот; в) в области высоких частот.
8. Фильтр-пробка убирает с изображения
а) высокочастотный шум; б) постоянную составляющую; в) мелкие детали.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-14 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-14.3)

- 1) Оценка разрешения и контраста изображений по тест-объекту.
- 2) Обработка сигналов в сигнальной области.
- 3) Свертка цифровой модели изображения с импульсным откликом фильтра.
- 4) Рекурсивный и нерекурсивный фильтры.
- 5) Согласованная фильтрация.
- 6) Типовые фильтры линейной фильтрации изображений в сигнальной области.
- 7) Фильтры, основанные на порядковых статистиках. Медианный фильтр.
- 8) Задача классификации объектов.
- 9) Построение кривых, аппроксимирующих границы объектов.
- 10) Статистическая обработка сигналов.