Компонент ОПОП **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) **Информационные системы и технологии искусственного интеллекта**

Б1.В.10.03
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины **Основы компьютерного зрения**

Разработчик (и):
Шиманский С.А.
ФИО
доцент
должность

ученая степень,звание

Утверждено на заседании кафедры

наименование кафедры

протокол № 6 от 17.02.2025

Заведующий кафедрой ИТ

Ляш О.И.

подпись ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (-ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		Знать	Уметь	Владеть		
ПК-3 Способен разрабатывать информационные модели и применять их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-3$_{ПК-3}$ Применяет информационные модели для решения задач професси-нальной деятельности	методы и средства обработки изображений; принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео	проектировать компоненты программных продуктов с применением библиотеки компьютерного зрения	*навыками*: работы с библиотекой компьютерного зрения OpenCV; разработки и тестирования модулей систем искусственного интеллекта	- комплект заданий для выполнения практических работ; - типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы	Результаты текущего контроля

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	**Пороговый («удовлетворительно»)**	**Продвинутый («хорошо»)**	**Высокий («отлично»)**
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1. Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчёт по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы
Хорошо	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено

3.2. Критерии и шкала оценивания расчётно-графической работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Предусмотрено 1 расчётно-графическая работа

В ФОС включён типовой вариант задания.

Типовой вариант РГР

РГР состоит из двух индивидуальных заданий.

Пример задания 1.

1. Осуществить морфологическое преобразование $(X-B)+B$, где B – любой 3×3-структурный элемент.

2. Осуществить морфологическое преобразование $(X+B)-B$, где B – любой 3×3-структурный элемент.

3. Осуществить морфологическое преобразование $\dfrac{X+B}{X-B}-B$, где B – любой 5×5-структурный элемент.

4. Осуществить морфологическое преобразование $\dfrac{X}{X-B}B$, где B – любой 3×3-структурный элемент.

5. Осуществить морфологическое преобразование $\dfrac{X+B}{X}$, где B – любой 5×3-структурный элемент.

6. Реализация фильтра Canny на основе фильтра Собеля с апертурой 5×5.

7. Реализация фильтра Canny добавлением к границе точки интервала $[t;T]$, сдвигом по направлению ортогональному градиенту на два пикселя, если там есть точка границы

8. Реализация фильтра Canny добавлением к границе точки интервала $[t;T]$, сдвигом по направлению градиента на два пикселя, если там есть точка границы.

9. Реализация фильтра Canny добавлением к границе точки интервала $[t;T]$, если на расстоянии в два пикселя лежит точка границы.

10. Выделить границу с помощью фильтра Лапласа с апертурами 3×3 и 5×5. Оставить только те точки, которые лежат в пересечении результатов обеих операций.

11. Выделить границу с помощью фильтра Лапласа с апертурой 3×3. К полученному изображению применить медианный фильтр для сглаживания границы.

12. Выделить границу с помощью фильтра Лапласа с апертурой 3×3. Найти на полученном изображении вертикальные участки с помощью операции erosion. Применить медианный фильтр для сглаживания границы.

13. Выделить границу с помощью фильтра Лапласа с апертурой 3×3. Найти на полученном изображении горизонтальные участки с помощью операции erosion. применить медианный фильтр для сглаживания границы.

14. Выделить границу с помощью фильтра Лапласа с апертурой 3×3. С помощью операции hit-miss найти точки границы в левом верхнем углу.

15. Повернуть изображение. Найти угол поворота и повернуть в правильном направлении.

Пример задания 2

1. Найти угол поворота изображения по преобразованию Фурье тонового изображения (niv1,niv2).

2. Реализовать точки Харриса, используя критерий $\frac{\det A}{\operatorname{tr} A^2}$ и сравнить с критерием $\frac{\det A}{\left(\operatorname{tr} A\right)^2}$ (ilet).

3. Реализовать точки Харриса, используя первую производную от фильтра Гаусса для построения первой производной от изображения и сравнить с результатом вычисления с помощью функции roll (ilet).

4. Реализовать процедуру склейки изображений для панорамы (leftPart, rightPart).

5. Реализовать преобразование Хафа (leftPart).

6. Найти угол поворота по моментам инерции тела, составленного из точек Харриса (niv1,niv2).

7. Реализовать процедуру RANSAC для отыскания направления главного момента инерции, отвечающего меньшему собственному значению по точкам Харриса в двух изображениях (исходном и повернутом для определения угла поворота). Критерий качества – сумма расстояний от контрольных точек (niv1,niv2).

8. Реализовать процедуру RANSAC для отыскания направления главного момента инерции, отвечающего большему собственному значению по точкам Харриса в двух изображениях (исходном и повернутом для определения угла поворота). Критерий качества – максимальное расстояние от контрольных точек. (niv1,niv2).

9. Нахождение одной данной угловой точки из исходного изображения в другом изображении с помощью дескриптора на основе гистограммы градиентов по восьми направлениям (niv1,niv2).

10. Нахождение одной данной угловой точки из исходного изображения в другом изображении с помощью дескриптора на основе гистограммы градиентов по четырем направлениям но с двумя концентрическими областями (leftPart,rightPart).

11. Нахождение одной данной угловой точки из исходного изображения в другом изображении с помощью дескриптора на основе яркостей в окрестности точки. (leftPart,rightPart).

12. Восстановление изображения по изображению, смазанному FIR фильтром вида (1,1,…,1) с неизвестным числом единиц по строкам, с помощью преобразования Фурье (текстовый файл sprd1).

13. Восстановление изображения по изображению, смазанному FIR фильтром вида (1,1,..,1) с неизвестным числом единиц по строкам , с помощью обратного фильтра ((текстовый файл sprd2).

14. Построить оптический поток смещения в сетке с шагом 100 пикселей с помощью автокорреляции (orig,modi).

15. Построить оптический поток смещения в сетке в сетке с шагом 100 пикселей с помощью алгоритма Lucas-Kanade (orig,modi)

Оценка/баллы	**Критерии оценивания**
Отлично	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала)
Хорошо	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочёта, не влияющих на правильную последовательность рассуждений
Удовлетворительно	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трёх недочётов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме
Неудовлетворительно	В работе есть грубые ошибки и недочёты ИЛИ Работа не выполнена

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачётом с оценкой

Если обучающийся набрал зачётное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Сформированность компетенций ПК-3	**Итоговая оценка по дисциплине**	**Суммарные баллы по дисциплине, в том числе**	Критерии оценивания
Высокий	***Отлично***	91–100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне
Продвинутый	***Хорошо***	81–90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля
Пороговый	***Удовлетворительно***	70–80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме
Ниже порогового	***Неудовлетворительно***	69 и менее	Контрольные точки не выполнены

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины.

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной, у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает тестовые задания.

Комплект заданий диагностической работы

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности части компетенций ПК-3.

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции (части компетенции) у обучающегося в течение 5–10 минут в письменной или устной формах.

Из предложенного списка вопросов случайным образом выбираются 10.

Содержание комплекса заданий.

1. Квадратичная дискриминантная функция с n элементами имеет
   - n^2 степеней свободы
   - n^2+n-1 степеней свободы
   - n^2+n+1 степеней свободы
2. Если два симметричных друг другу множества разделимы гиперплоскостью, то оптимальная разделяющая гиперплоскость
   - не определима
   - не существует
   - существует
3. Задача скалярно селекции на основе проверки статистических гипотез решается путем оценивания
   - аппроксимационных данных признаков
   - дискриминантной способности каждого отдельного признака
   - детерминантов признаков
4. Выпуклые оболочки симметричных друг другу множеств, разделенных гиперплоскостью
   - не существуют
   - не могут быть определены
   - существуют
5. Верно ли то, что число гиперплоскостей, достаточное для разделения любых точечных множеств точек общего положения неопределимо?
   - это неверно только для иррационального поля
   - нет, это неверно
   - да, это верно
6. Из приведенных ниже записей выберите типы комитетов:
   - разделяющий
   - динамический
   - синхронный
7. Из предложенных ниже записей выделите типы селекции признаков:
   - векторная селекция
   - импликативная селекция
   - растровая селекция
8. Из приведенных ниже записей выделите составляющие части линейной дискриминантной функции:
   - порог
   - весовой вектор
   - априорный идентификатор
9. Из предложенных ниже записей выберите те, от которых зависит средний риск:
   - статические идентификаторы
   - спецификаторы обратной связи
   - результат классификации
10. Из предложенных ниже записей выберите основные направления обработки речи:
    - распознавание слитной речи
    - априорное распознавание
    - терминальное распознавание
11. Из предложенных ниже записей выберите те, от которых зависит выбор класса, к которому следует отнести вектор:
    - значения других векторов

- существующие отношения между различными классами
- собственное значение вектора

12. К типам комитетов следует отнести
    - детерминантный комитет
    - априорный комитет
    - разделяющий комитет
13. Из предложенных ниже записей выберите приложения, в которых может возникнуть необходимость выбора класса, к которому следует отнести вектор:
    - идентификация матриц
    - априорная растеризация
    - распознавание речи
14. Из предложенных ниже записей выделите виды дискретных преобразований:
    - косинусное
    - котангенсное
    - синусное
15. От каких из предложенных ниже записей не зависит средний риск?
    - от вектора признаков
    - от количества степеней свободы
    - от динамических анализаторов
16. Из перечисленных ниже записей выделите линейные поверхности решения:
    - линейная поверхность решения с недиагональной матрицей ковариации
    - линейная поверхность решения с градиентной матрицей ковариации
    - линейная поверхность решения с диагональной матрицей ковариации
17. К составляющим частям линейной дискриминантной функции следует отнести
    - терминальный вектор
    - идентификатор
    - весовой вектор
18. В двумерных задачах образы представляются
    - матрицами соответствий
    - точками на плоскости
    - цифрами
19. Функции Хаара на замкнутом сегменте [0,1] являются
    - коммуникативными
    - непрерывными
    - импликативными
20. Верно ли то, что если действительная матрица является унитарной, то она является ортогональной?
    - это верно только в комплексном поле
    - нет, это неверно
    - да, это верно
21. Всегда ли разрешима теоретико-множественная задача?
    - нет, не всегда
    - разрешима только тогда, когда множество является гипермодальным
    - да, всегда
22. Верно ли то, что генерация признаков через линейные преобразования исходных измерений образов невозможна?
    - нет, это неверно
    - это неверно только для аддитивных полей
    - да, это верно
23. Является ли система тригонометрических функций полной системой функций?
    - да, является
    - нет, не является
    - не определено
24. Из предложенных ниже записей выделите типы селекции признаков:
    - векторная селекция
    - импликативная селекция
    - растровая селекция
25. Верно ли то, что множество, содержащее отрезок, соединяющий две произвольные внутренние точки, называется вогнутым?
    - это верно только тогда, когда отрезок лежит в комплексной плоскости
    - да, это верно

- нет, это неверно

26. Верно ли то, что в основе байесовского метода лежит предположение о существовании вероятностной меры на пространстве образов, которая либо известна, либо может быть оценена?
- это верно только для комплексного поля
- нет, это неверно
- да, это верно

27. Верно ли то, что если задана полная ортогональная система функций одной переменной, то можно построить полную ортогональную систему функций любого числа переменных?
- да, это верно
- нет, это неверно
- это верно только для эквивалентных полей

28. Как называется срединный перпендикуляр к отрезку, соединяющему пару точек в выпуклых оболочках обоих множеств?
- серединная прямая
- аналитическая прямая
- разделяющая прямая

29. Отметьте верное свойство базисных векторов.
- аддитивность
- детерминантность
- ортогональность

30. Из предложенных ниже записей выделите те, которые соответствуют назначению систем машинного зрения:
- динамическая интерпретация изображений
- составление описания изображения в символьном виде
- получение изображения через камеру

31. Из предложенных ниже записей выделите те, которые соответствуют назначению систем машинного зрения:
- динамическая интерпретация изображений
- составление описания изображения в символьном виде
- получение изображения через камеру

32. Если емкость класса решающих функций конечна, то всегда имеет место
- равномерная сходимость частот к вероятностям
- существование вектора статической интеграции
- существование меры импликативности

33. Пусть считается, что данных для определения вероятности принадлежности объекта каждому из классов достаточно. Тогда такие вероятности носят название
- градиентные
- априорные
- интерполяционные

34. Эффективное кодирование необходимой для классификации информации, содержащейся в оригинальных данных, носит название
- селекция признаков
- генерация признаков
- импликация признаков

35. Верно ли утверждение, что выходной нейрон производит сечение гиперкуба, полученного в скрытом слое?
- нет, это неверно
- это верно только в иррациональном поле
- да, это верно

36. Что такое прецедент?
- метод определения типа объекта
- образ, правильная классификация которого известна
- способ идентификации методов последовательной обработки графики

37. При применении "наивного" метода потенциальных функций рассматриваемые функции оказались соизмеримы. К чему это может привести?
- к погружению одних точек в другие
- к неформальному представлению массива вершин
- к неконтекстной классификации объектов

38. Где достигается максимум функции П(ϕ)?
- в центре сферы

- на границе сферы
- внутри сферы

39. Вектор признаков принято называть
    - терминантом
    - наблюдением
    - идентификатором
40. Существует ли классификатор по минимуму расстояния с недиагональной матрицей ковариации?
    - существует только для иррациональных коэффициентов
    - нет, это исключение
    - да, существует
41. Выбор класса, к которому следует отнести вектор, зависит
    - от типа множества
    - от интеграции коэффициентов
    - от его собственного значения
42. Научная дисциплина, целью которой является классификация объектов по нескольким категориям или классам, носит название
    - аналитическая графика
    - векторная графика
    - распознавание образов
43. Что является целью распознавания образов?
    - классификация объектов по нескольким категориям или классам
    - определение динамических соответствий в распознаваемых образах
    - формирование векторных массивов с данными, описывающими объект
44. На чем основывается классификация объектов при распознавании образов?
    - на статических текстурах
    - на понятии прецедента
    - на динамических текстурах
45. По своей сути прецедент является
    - текстурой
    - идентификатором
    - образом
46. В каких интеллектуальных системах применяется задача распознавания образов?
    - аналитическая геометрия на плоскости
    - аналитическая геометрия в пространстве
    - машинное зрение