

Список вопросов к экзамену для бакалавров

1. Сигналы, линейные стационарные системы, импульсная характеристика, единичный импульс. Причинность, устойчивость.
2. Амплитудно-частотная характеристика. Преобразование Фурье.
3. Математическая модель процесса дискретизации сигнала. Наложение спектров и теорема Найквиста-Котельникова.
4. Фильтр нижних частот. Фильтры с бесконечной импульсной характеристикой; с конечной импульсной характеристикой. Фильтрация двумерного сигнала.
5. Устройство камеры: угол обзора, фокусное расстояние, размер матрицы. Формирование изображений.
6. Особенности зрения человека. Закон Вебера. Насыщенность и тон.
7. Опыт и кривые Максвелла. Системы RGB, XYZ, YUV.
8. Функции размытия точки и края.
9. Выход-фильтр и медианный фильтр. Оператор Лапласа. Способы повышения резкости.
10. Оператор Собеля и дифференцирование оператора Гаусса.
11. Улучшение качества изображений: фильтр Винера-Колмогорова.
12. Фильтры Гаусса, Ярославского, Анизотропный, Нелокальных средних.
13. Фильтр Block Matching 3D.
14. Морфология: dilate, erode.
15. Регистрация изображений. Функции стоимости: сумма квадратов разностей (SSD), взаимная информация, нормализованная корреляция.
16. Метод Ньютона. Задача регистрации: трансформация координат и сопоставление.
17. Пирамиды изображений и пирамидальный подход к регистрации изображений.
18. Особенности точки. Детекторы Харриса, Shi-Tomasi, разность гауссианов.
19. Метод Лукаса-Канаде. Трекинг методом KLT.
20. Фильтр Калмана для трекинга точки по видео в пространстве кадра.
21. SIFT (Scale invariant Feature Transform) и производные методы описания особенностей.
22. Детектор краев Канни, натуральная параметризация контура.
23. Преобразование Хафа (Hough) для детекции контуров объектов.
24. Метод RANSAC для детекции прямых линий в кадре.
25. Метод mean shift для трекинга объекта по цвету. Стереосопоставление. Оптический поток.
26. Марковское случайное поле (МСП).

27. Формула Байеса применительно к модели МСП. Максимальный поток в графе.
28. Трехмерная геометрия. Евклидово преобразование. Матрица поворота и ее параметризация с помощью оси и угла.
29. Проективная камера. Однородные координаты и проективное пространство как фактор-множество.
30. Матрица камеры. Внутренние и внешние параметры камеры. Дисторсия.
31. Точки на бесконечности в проективных координатах.
32. Изображение плоскости.
33. Гомография (определение, пример – отображение из кадра в плоскость земли и обратно).
34. Образ абсолютной коники и измерение углов между направлениями по проективному изображению.
35. Определение положения камеры относительно точек с известными координатами по их проекциям.
36. Вычислительные методы для гомографии и положения камеры: RANSAC, линейный метод, метод нелинейного выравнивания.
37. Двухкамерная система: основные соотношения (фундаментальная и существенная матрицы).
38. Вычисление существенной матрицы и определение матрицы камеры.
39. Машинное обучение как аппроксимация неизвестной функции. Обучение с учителем и без учителя.
40. Неравенства Хефдинга (Бернштейна).
41. Ошибка по выборке и вне выборки.
42. Классификация и регрессия.
43. Функция роста. Точка разрыва.
44. Размерность Вапника-Червоненкиса.
45. Баланс между высокой дисперсией и систематической ошибкой при обучении.
46. Машины опорных векторов.

Список практических задач:

1. Обработка сигналов (аналитические задачи)
2. Практикум 1
3. Практикум 2

4. Практикум 3
5. Практикум 4
6. Проективная геометрия (аналитические задачи – лекция 12)
7. Машинное обучение (аналитические задачи – лекция 11, слайды 9-10)