

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Техническое зрение**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вершинин Д.В.
	Идентификатор	R37a53c2e-VershininDV-fbbff249

(подпись)

Д.В.
Вершинин

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бородкин А.А.
	Идентификатор	R2a2cc3a1-BorodkinAA-1ae52558

(подпись)

А.А.
Бородкин

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

(подпись)

А.В.
Бобряков

(расшифровка
подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

2. ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Методы бинаризации изображения (Тестирование)
2. Общая теория линейной фильтрации (Контрольная работа)
3. Первичная обработка изображения. Фильтрация (Тестирование)

БРС дисциплины

9 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3
	Срок КМ:	6	9	12
Первичная обработка изображения. Фильтрация				
Точечные преобразования. Простейшие способы улучшения изображения		+		
Виды нелинейной фильтрации. Медианная фильтрация		+		
Методы бинаризации изображения				
Морфологические преобразования.			+	
Преобразование Фурье и его свойства. Преобразование функций, преобразование последовательностей, дискретное преобразование и его реализация FFT			+	
Общая теория линейной фильтрации				

Передаточная функция фильтра. Последовательное и параллельное соединение фильтров			+
Специальные фильтры. Фильтры Канни, Собеля и Лапласа			+
Вес КМ:	30	30	40

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-6	ОПК-6(Компетенция)	Знать: методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий Уметь: применять модели и методы машинного зрения, а также программные средства, в которых они реализованы	Первичная обработка изображения. Фильтрация (Тестирование) Общая теория линейной фильтрации (Контрольная работа)
ПК-2	ПК-2(Компетенция)	Знать: известные алгоритмы машинного зрения: очистка изображения от шумов, обнаружение объектов на заданном фоне, распознавание объекта, определение	Методы бинаризации изображения (Тестирование) Общая теория линейной фильтрации (Контрольная работа)

		<p>параметров объекта и расстояния до него, автоматический анализ изображений с целью оценки схожести</p> <p>Уметь:</p> <p>применять алгоритмы машинного зрения для распознавания объекта, определения параметров объекта и расстояния до него</p>	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Первичная обработка изображения. Фильтрация

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 70 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теоретическим основам первичной обработки изображений

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p>1. Какие методы распознавания обладают свойствами целостности?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Структурный2. Центральный3. Полиморфный4. Одноходовый5. Растровый <p>Ответ: 1, 5</p> <p>2. Как называются измеряемые признаки отдельных графических элементов?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Уровня соответствия2. Метрические характеристики3. Переменные времени4. Мера Лебега5. Диаметрические характеристики <p>Ответ: 2</p> <p>3. Какие принципы используются в системах машинного зрения?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Признаковый метод2. Индуктивный метод3. Последовательный метод4. Структурный метод5. Растровый метод <p>Ответ: 1, 4, 5</p> <p>4. Как называется процесс разбиения изображения на отдельные части?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Делегирование2. Деление3. Сегрегация4. Секуляризация5. Сегментация <p>Ответ: 5</p>
--	--

	<p>5. Как обозначаются многошрифтовые распознаватели текстов?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OC-Reader 2. OCRViewer 3. Multifont-OCR 4. Mini-OCR 5. BigData <p>Ответ: 3</p> <p>6. Какой принцип распознавания предложил М.Бонгард?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип имитации 2. Принцип селекции 3. Принцип декомпозиции 4. Принцип апробации 5. Принцип конструкции <p>Ответ: 1</p> <p>7. Как называется предположение о соответствии данного образца определённому образу?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гипотеза 2. Антитеза 3. Предложение 4. Идея 5. Вариант <p>Ответ: 1</p> <p>8. Кто является автором теории фреймов?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дарвин 2. Бергман 3. Минский 4. Павлов 5. Сеченов <p>Ответ: 3</p> <p>9. Как называется математический аппарат распознавания, который использует принцип работы коры головного мозга?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Динамический комплекс 2. Уравнение Ньютона 3. Нейронная сеть 4. Матрица Якоби 5. Искусственный разум <p>Ответ: 3</p> <p>10. Какая гипотеза используется при распознавании зрительных образов?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гипотеза тождественности 2. Гипотеза о содержании изображения 3. Гипотеза фильтрации 4. Гипотеза отсутствия изображения 5. Гипотеза отображения <p>Ответ: 3</p>
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80 %

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-2. Методы бинаризации изображения

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 70 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теоретическим основам методов бинаризации изображения

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: известные алгоритмы машинного зрения: очистка изображения от шумов, обнаружение объектов на заданном фоне, распознавание объекта, определение параметров объекта и расстояния до него, автоматический анализ изображений с целью оценки схожести</p>	<p>1.Чему равна спектральная плотность мощности белого шума? 1. $W(\omega) = 0$ 2. $W(\omega) = 1$ 3. $W(\omega) = \text{const}$ 4. $W(\omega) = \infty$ Ответ: 3</p> <p>2.Выберите формы дискретных фильтров: 1. Каноническая, транспонированная, последовательная, эллиптическая. 2. Каноническая, балансная, параллельная, эллиптическая. 3. Транспонированная, последовательная, параллельная, каскадная. 4. Каноническая, транспонированная, последовательная, параллельная. Ответ: 4</p> <p>3.Какое свойство не относится к дискретному преобразованию Фурье? 1. Линейность. 2. Круговая свёртка. 3. Задержка. 4. Симметрия. Ответ: 2</p> <p>4.Повышение резкости изображения</p>
--	---

	<p>сопровождается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Повышением уровня низких частот 2. Понижением уровня низких частот 3. Повышением уровни высоких частот 4. Понижением уровня высоких частот 5. Сохранением уровня низких и высоких частот <p>Ответ: 3</p> <p>5.Эрозия как операция математической морфологии выполняется по отсчетам изображения в структурном элементе с использованием:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Логического «И» 2. Логического «ИЛИ» 3. Исключающего «ИЛИ» 4. Логического отрицания 5. Дизъюнктивного разложения матрицы отсчетов <p>Ответ: 2</p> <p>6.Преобразование гистограмм является частным случаем</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. линейной фильтрации 2. обработки скользящим окном 3. поэлементного преобразования 4. квантования по уровню 5. пространственной дискретизации <p>Ответ: 2</p> <p>7.Дилатация как операция математической морфологии выполняется по отсчетам изображения в структурном элементе с использованием:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Логического «И» 2. Логического «ИЛИ» 3. Исключающего «ИЛИ» 4. Логического отрицания 5. Конъюнктивного разложения матрицы отсчетов <p>Ответ: 3</p> <p>8.Оператор ограничения является нерасширяющим, если множество функций (сигналов), для которых он тождественен (которые удовлетворяют ограничению) составляет:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выпуклое множество 2. Открытое множество 3. Закрытое множество 4. Закрытое выпуклое множество 5. Открытое выпуклое множество <p>Ответ: 4</p> <p>9.Ограничение на маску взвешенного медианного фильтра: сумма элементов маски должна быть</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. равна нулю 2. четной 3. нечетной 4. кратной степени двойки 5. равна единице <p>Ответ: 3</p> <p>10.Медиана (при ранговой фильтрации) – это...</p>
--	--

	1. среднее значение отсчетов изображения 2. среднее значение отсчетов изображения в окне обработки 3. среднее значение отсчетов вариационного ряда 4. значение среднего (центрального) отсчета в окне обработки изображения 5. значение центрального отсчета в вариационном ряду Ответ: 4
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80 %

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-3. Общая теория линейной фильтрации

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теоретическим основам общей теории линейной фильтрации

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: применять модели и методы машинного зрения, а также программные средства, в которых они реализованы	1. Осуществить морфологическое преобразование $(X - V) + V$, где V любой 3×3 структурный элемент 2. Осуществить морфологическое преобразование $(X + V) - V$, где V любой 3×3 структурный элемент 3. Осуществить морфологическое преобразование $(X + V) / (X - V) - V$, где V любой 5×5 структурный элемент 4. Осуществить морфологическое преобразование $X / (X - V) \cdot V$, где V любой 3×3 структурный элемент 5. Осуществить морфологическое преобразование $(X + V) / X$, где V любой 5×3 структурный элемент
Уметь: применять алгоритмы машинного зрения для распознавания объекта, определения параметров объекта	1. Реализовать использование фильтра Canny на основе фильтра Собеля с апертурой 5×5 . 2. Реализовать использование фильтра Canny, добавляя к границе точки интервала $[t, T]$, сдвигаясь

и расстояния до него	<p>по направлению ортогональному градиенту на два пиксела, если там есть точка границы</p> <p>3.Реализовать использование фильтра Canny, добавляя к границе точки интервала [t,T], сдвигаясь по направлению градиента на два пиксела, если там есть точка границы</p> <p>4.Реализовать использование фильтра Canny, добавляя к границе точки интервала [t,T] если на расстоянии в два пиксела лежит точка границы</p> <p>5.Выделить границу с помощью фильтра Лапласа с апертурами 3x3 и 5x5. Оставить только те точки, которые лежат в пересечении результатов обеих операций</p>
----------------------	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80 %

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ОПК-6(Компетенция)

Вопросы, задания

- 1.Выбор порога для превращения тонового изображения в бинарное
- 2.Способы вычисления преобразования Фурье. Исследование спектра
- 3.Выбор порога для превращения тонового изображения в бинарное. Морфологические преобразования сужения и расширения
- 4.Эквализация изображения для выравнивания уровней яркости
- 5.Улучшение изображения путем подборки функции преобразования

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Как называется преобразование много-градационного по яркости изображения в двоичное?

Ответы:

1. Векторизация 2. Конкатенация 3. Апробация 4. Бинаризация 5. Сегментация

Верный ответ: 4

- 2.Как называется объект, с которым происходит сравнение при распознавании растровым методом?

Ответы:

1. Копия 2. Сигнатура 3. Реквизит 4. Эталон 5. Мустер

Верный ответ: 4

- 3.С какого шага начинается распознавание при традиционном подходе?

Ответы:

1. Выравнивание 2. Сжатие 3. Деление 4. Сегментация 5. Ориентация

Верный ответ: 4

- 4.Периодограмма – это:

Ответы:

1. Нормированная гистограмма 2. Гистограмма периодического сигнала 3. Модуль спектра сигнала 4. Корень квадратный из модуля спектра сигнала 5. Квадрат модуля спектра сигнала

Верный ответ: 5

- 5.Какое количество неизвестных параметров, которые необходимо определить при построении аффинного преобразования координат изображения?

Ответы:

1. 2 2. 3 3. 4 4. 6 5. 7

Верный ответ: 3

2. Компетенция/Индикатор: ПК-2(Компетенция)

Вопросы, задания

- 1.Применение фильтра Лапласа
- 2.Фильтры для выделения границ в изображении. Вертикальный и горизонтальный фильтры Собеля

3. Способы реализации результатов фильтрации с помощью FIR фильтра с заданной функцией отклика
4. Пример медианного фильтра. Апертура фильтра
5. Градиент изображения и фильтр Канни

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Статистическими характеристиками одномерного распределения яркости являются:

Ответы:

1. Энергетический спектр и дисперсия
2. АКФ и плотность распределения яркости
3. Энергетический спектр и АКФ
4. Математическое ожидание, дисперсия и плотность распределения яркости
5. Математическое ожидание, дисперсия и АКФ

Верный ответ: 4

2. Если изображение искажено линейным фильтром с импульсной характеристикой H , то импульсная характеристика G восстанавливающего инверсного фильтра может быть записана в виде:

Ответы:

1. $G = -H$
2. $G = -1/H$
3. $G = 1/H$
4. $G = H^*$
5. $G = -H^*$

Верный ответ: 2

3. Ранг отсчета (при ранговой фильтрации) - это:

Ответы:

1. номер отсчета в окне обработки
2. номер отсчета в вариационном ряду
3. среднее вариационного ряда
4. значение среднего (центрального) отсчета в окне обработки изображения
5. значение центрального отсчета в вариационном ряду

Верный ответ: 2

4. Как называется выделение на изображении отдельных читаемых блоков?

Ответы:

1. Линейный поиск
2. Фрагментация
3. Градация
4. Апробация
5. Расчёт пределов

Верный ответ: 2

5. Как называется механизм зрительного распознавательного тракта Розенблатта?

Ответы:

1. Ядро
2. Перцептрон
3. Мультипликатор
4. Квази-нейрон
5. Ион

Верный ответ: 2

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.