

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

Направление подготовки/специальность: 27.04.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Интеллектуальные технологии управления в технических системах, обработка и анализ данных

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Системы компьютерного зрения**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шилин Д.В.
	Идентификатор	R495daf18-ShilinDV-59db3f0e

Д.В. Шилин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

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

А.В.
Бобряков

Заведующий
выпускающей кафедрой

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

А.В.
Бобряков

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. РПК-1 Способен проектировать программно-аппаратные комплексы для систем автоматизации и управления

ИД-1 Демонстрирует знание современных информационных технологий, технологий проектирования программного обеспечения и аппаратно-технических средств для решения задач автоматизации и управления в технических и организационно-технических системах

ИД-2 Может разрабатывать программно-аппаратные комплексы для автоматизации управления техническими объектами и систем принятия решений

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Методы бинаризации изображения. Морфологические преобразования. Преобразования hit-miss (Контрольная работа)
2. Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра. Последовательное и параллельное соединение фильтров (Контрольная работа)
3. Особые точки изображений. Отыскание одинаковых точек на разных изображениях. Создание панорамного изображения. (Контрольная работа)
4. Первичная обработка изображения. Точечные преобразования. Простейшие способы улучшения изображения (Контрольная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Первичная обработка изображения. Точечные преобразования. Простейшие способы улучшения изображения (Контрольная работа)
- КМ-2 Методы бинаризации изображения. Морфологические преобразования. Преобразования hit-miss (Контрольная работа)
- КМ-3 Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра. Последовательное и параллельное соединение фильтров (Контрольная работа)
- КМ-4 Особые точки изображений. Отыскание одинаковых точек на разных изображениях. Создание панорамного изображения. (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %
-------------------	---------------------------------

	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
История возникновения направления компьютерного зрения.					
Роль компьютерного зрения в системе научных и практических исследований.	+				
Разница человеческого и компьютерного восприятия.	+				
Методы обработки изображений.					
Локальная оценка изображения.			+	+	+
Линейные и нелинейные фильтры.			+	+	+
Статический и динамический анализ изображения.					
Виды сегментации изображений и их роль в процессе распознавания.			+		+
Динамический анализ изображения.			+		+
Алгоритмы интеллектуального анализа.					
Реализация алгоритмов обработки и анализа изображений с помощью OpenCV.	+			+	
Методы обработки изображений с помощью глубоких нейронных сетей.	+			+	
Вес КМ:		25	25	25	25

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
РПК-1	ИД-1 _{РПК-1} Демонстрирует знание современных информационных технологий, технологий проектирования программного обеспечения и аппаратно-технических средств для решения задач автоматизации и управления в технических и организационно-технических системах	Знать: Знать основные архитектуры нейронных сетей и методы для решения задач компьютерного зрения Уметь: Правильно выбирать метод решения заданной задачи компьютерного зрения	КМ-1 Первичная обработка изображения. Точечные преобразования. Простейшие способы улучшения изображения (Контрольная работа) КМ-2 Методы бинаризации изображения. Морфологические преобразования. Преобразования hit-miss (Контрольная работа) КМ-4 Особые точки изображений. Отыскание одинаковых точек на разных изображениях. Создание панорамного изображения. (Контрольная работа)
РПК-1	ИД-2 _{РПК-1} Может разрабатывать программно-аппаратные комплексы для автоматизации управления техническими объектами и систем принятия решений	Знать: Способы использования на практике математических алгоритмов, в том числе с применением современных программных систем Уметь: Правильно выбирать аппаратную часть компьютерного зрения	КМ-1 Первичная обработка изображения. Точечные преобразования. Простейшие способы улучшения изображения (Контрольная работа) КМ-2 Методы бинаризации изображения. Морфологические преобразования. Преобразования hit-miss (Контрольная работа) КМ-3 Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра. Последовательное и параллельное соединение фильтров (Контрольная работа) КМ-4 Особые точки изображений. Отыскание одинаковых точек на разных изображениях. Создание панорамного изображения. (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Первичная обработка изображения. Точечные преобразования. Простейшие способы улучшения изображения

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Продолжительность 180 минут.

Краткое содержание задания:

Улучшение изображения путем подбора функции преобразования. Эквализация изображения для выравнивания уровней яркости. Влияние выбора параметров эквализации на разрешение изображения

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Знать основные архитектуры нейронных сетей и методы для решения задач компьютерного зрения	1.Приведите пример применения медианного фильтра? 2.Что такое апертура фильтра?
Уметь: Правильно выбирать аппаратную часть компьютерного зрения	1.Устойчивые относительно фильтрации изображения. 2.Распределение медианы случайных сигналов при предположении о существовании плотности распределения.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Методы бинаризации изображения. Морфологические преобразования. Преобразования hit-miss

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Продолжительность 180 минут.

Краткое содержание задания:

Выбор порога для превращения тонового изображения в бинарное. Применение гистограмм и выделение в них седловых точек. Морфологические преобразования сужения и расширения. Отыскание в изображении заданных шаблонов. Преобразования hit-miss

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Способы использования на практике математических алгоритмов, в том числе с применением современных программных систем	1.Способы вычисления преобразования Фурье.
Уметь: Правильно выбирать метод решения заданной задачи компьютерного зрения	1.Применение преобразования Фурье для выравнивания текста и отыскания угла поворота изображения

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-3. Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра.
Последовательное и параллельное соединение фильтров**

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Продолжительность 180 минут.

Краткое содержание задания:

Способы реализации результатов фильтрации с помощью FIR фильтра с заданной функцией отклика. Фильтр, состоящий из комбинации элементарных фильтров. Параллельное и последовательное соединение линейных фильтров. Нахождение передаточной функции.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Способы использования на практике математических алгоритмов, в том числе с применением современных программных систем	1.Фильтры для выделения границ в изображении 2.Вертикальный и горизонтальный фильтры Собеля. 3.Градиент изображения и фильтр Канни
Уметь: Правильно выбирать аппаратную часть компьютерного зрения	1.Применение фильтра Лапласа 2.Выбор параметров фильтрации в фильтре Канни

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Особые точки изображений. Отыскание одинаковых точек на разных изображениях. Создание панорамного изображения.

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Продолжительность 180 минут.

Краткое содержание задания:

Понятие особой точки изображения. Особые точки Харисса. Выбор значений порога для выделения точки. Способ определения схожих участков в разных изображениях
Упражнение на создание панорамы из двух изображений.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Способы использования на практике математических алгоритмов, в том числе с применением современных программных систем	1.Методы построения дескрипторов точек. 2.Проверки инвариантности

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	дескриптора относительно поворота.
Уметь: Правильно выбирать метод решения заданной задачи компьютерного зрения	1.Способ построения гистограмм направлений. Искажение изображения. 2.Получение оптического потока для характеристики искажения

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Линейная фильтрация изображений.
Инструменты и типы разметок для создания обучающих датасетов.
Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning).

Процедура проведения

Продолжительность 60 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{РПК-1} Демонстрирует знание современных информационных технологий, технологий проектирования программного обеспечения и аппаратно-технических средств для решения задач автоматизации и управления в технических и организационно-технических системах

Вопросы, задания

1. Основные методы «низкоуровневого» зрения: эквализация гистограммы, блендинг, цветовые пространства, каскады Хаара, сегментация. Линейная фильтрация изображений.
2. Фреймворки для глубокого обучения. Сверточные нейронные сети. Основные слои нейронных сетей. Функции потерь. Метрики в машинном обучении.
3. Сегментация. Проектирование собственной архитектуры. Детектирование объектов. Классификация + локализация. Region proposals. Методы RCNN, FAST R-CNN, FASTER R-CNN. Метод SSD. Метод YOLO. Сегментация объектов. MASK R-CNN

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое компьютерное зрение?
Верный ответ: Компьютерное зрение — теория и технология создания машин, которые могут производить обнаружение, отслеживание и классификацию объектов. Как научная дисциплина, компьютерное зрение относится к теории и технологии создания искусственных систем, которые получают информацию из изображений.
2. Что такое бинаризация изображения?
Верный ответ: Это преобразование заключается в превращении изображения в двухцветное черно-белое. Главным параметром такого преобразования является порог – значение, которое будет критерием проверки интенсивности точки изображения.

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{РПК-1} Может разрабатывать программно-аппаратные комплексы для автоматизации управления техническими объектами и систем принятия решений

Вопросы, задания

1. Модели скелетизации. Выделение ключевых точек на теле, лице, кистях рук.

2.Методы аугментации изображений. Инструменты и типы разметок для создания обучающих датасетов. Некоторые полезные функции для препроцессинга видео и изображений. Обучение на искусственных данных.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Что такое семантическая сегментация изображения?

Верный ответ: Семантическая сегментация изображений - это разделение изображения на отдельные группы пикселей, области, соответствующие одному объекту с одновременным определением типа объекта в каждой области.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу