

**ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский)
университет**

Утверждено
Директор Института Математики и Информатики
Арамян Р.Г.



«21» марта 2025, протокол № 9.1

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Computer vision

Автор: Саакян В.Р.

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Наименование образовательной программы: Искусственный интеллект и машинное обучение (Artificial Intelligence and Machine Learning)

1. АННОТАЦИЯ

1.1. Краткое описание содержания данной дисциплины

Как научная дисциплина, Computer vision относится к теории и технологии создания искусственных систем, которые получают информацию из изображений. Видеоданные могут быть представлены множеством форм, таких как видеопоследовательность, изображения с различных камер или трехмерными данными, например, с устройства Kinect или медицинского сканера.

Как технологическая дисциплина, Computer vision стремится применить теории и модели компьютерного зрения к созданию систем компьютерного зрения. Примерами применения таких систем могут быть:

Системы управления процессами (промышленные роботы, автономные транспортные средства); системы видеонаблюдения; системы организации информации (например, для индексации баз данных изображений); системы моделирования объектов или окружающей среды (анализ медицинских изображений, топографическое моделирование); системы взаимодействия (например, устройства ввода для системы человеко-машинного взаимодействия); системы дополненной реальности, вычислительная фотография, например для мобильных устройств с камерами.

1.2. Трудоемкость в академических кредитах и часах, формы итогового контроля

Трудоемкость курса составляет 5 академических кредитов, что эквивалентно **180** часам (1 академический кредит равен 36 часам). Итоговый контроль будет проведен в форме **зачета**

1.3. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности

Курс основан на курсах " Интернет технологии и BIG DATA" и "Data Mining".

1.4. Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенций	Наименование индикатора достижений компетенций
ПК-2	Способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых	ПК-2.1	Знать теоретические основы и концептуальные модели в научных исследованиях

	научных проблем и задач	ПК-2.2	Уметь анализировать и разрабатывать концептуальные и теоретические модели для проектной и производственной деятельности
		ПК-2.3	Владеть глубоким пониманием теоретических подходов и их практического применения в создании новых исследовательских проектов
		ПК-4.3	Владеть навыками интеграции новейших технологий в проектирование и производство
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1	Знать методы управления проектами, включая планирование, исполнение, контроль и завершение проектов
		УК-2.2	Уметь координировать различные этапы проекта, обеспечивая соблюдение сроков и качества выполнения
		УК-2.3	Владеть умениями по эффективному руководству проектными командами и решению конфликтных

			ситуаций на всех этапах реализации проекта
--	--	--	--

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. Цели и задачи дисциплины

Цель: Предоставить студентам глубокие теоретические и практические знания в области компьютерного зрения, подготовить их к разработке и применению алгоритмов обработки и анализа изображений и видео.

Задачи:

1. Изучение основных концепций и методологий, используемых в компьютерном зрении.
2. Освоение алгоритмов распознавания образов, обработки изображений и машинного зрения.
3. Разработка навыков программирования для реализации алгоритмов компьютерного зрения с использованием современных программных инструментов и библиотек.
4. Применение изученных алгоритмов и техник для решения практических задач, таких как автоматическое восприятие, анализ движения и интерактивные системы.
5. Проведение экспериментальных исследований и проектных работ, направленных на углубление понимания предметной области и развитие исследовательских навыков.

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и зачетных единицах) *(удалить строки, которые не будут применены в рамках дисциплины)*

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах	Распределение по семестрам					
		— сем	— сем	3 сем	— сем.	— сем	— сем.
1	2	3	4	5	6	7	8
1.Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	32			32			
1.1.Аудиторные занятия, в т. ч.:	32			32			
1.1.1.Лекции							
1.1.2.Практические занятия, в т. ч.	32			32			
Итоговый контроль				Заче т			

2.3. Содержание дисциплины

2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего часов	Лекции, часов	Практ. занятия, часов	Семина-ры, часов	Лабор, часов
1	2	3	4	5	6
I курс	32		32		
МОДУЛЬ1.					
Введение	1		1		
Тема 1. Первичная обработка изображения. Точечные преобразования. Простейшие способы улучшения изображения	3		3		
Тема 2. Виды нелинейной фильтрации. Медианная фильтрация	4		4		
Тема 3. Методы бинаризации изображения. Морфологические преобразования.	4		4		
Тема 4. Преобразование Фурье и его свойства. Преобразование функций, преобразование последовательностей, дискретное преобразование и его реализация FFT	4		4		
Тема 5. Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра. Последовательное и параллельное соединение фильтров	4		4		
Тема 6. Специальные фильтры. Фильтры Канни, Собеля и Лапласа	4		4		
Тема 7. Особые точки изображений. Отыскание одинаковых точек на разных изображениях. Создание панорамного изображения	4		4		
Тема 8. Построение дескрипторов точек. Инвариантность дескрипторов относительно поворотов. Дескрипторы на основе гистограмм	4		4		

ИТОГО	32		32		
--------------	----	--	----	--	--

2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

Тема 1. Первичная обработка изображения

Изучение точечных преобразований и основных методов улучшения изображения. Обзор техник, таких как коррекция яркости и контраста, для повышения качества изображений.

Тема 2. Нелинейная фильтрация

Виды нелинейной фильтрации, включая медианную фильтрацию, её применение для устранения шума и улучшения качества изображений.

Тема 3. Методы бинаризации изображения

Освоение методов бинаризации и морфологических преобразований для анализа и обработки изображений.

Тема 4. Преобразование Фурье

Изучение свойств и применений преобразования Фурье, дискретного преобразования Фурье (DFT) и его реализации через алгоритм быстрого преобразования Фурье (FFT).

Тема 5. Линейная фильтрация

Общая теория линейной фильтрации, изучение передаточной функции фильтра, последовательное и параллельное соединение фильтров.

Тема 6. Специальные фильтры

Освоение работы с фильтрами Канни, Собеля и Лапласа для обнаружения границ и других особенностей на изображениях.

Тема 7. Особые точки изображений

Методы отыскания одинаковых точек на различных изображениях и создание панорамных изображений на их основе.

Тема 8. Построение дескрипторов точек

Изучение создания дескрипторов точек с учетом их инвариантности относительно поворотов, включая дескрипторы на основе гистограмм.

2.3.3. Краткое содержание практических занятий

Лабораторные работы: Применение алгоритмов первичной обработки изображений, нелинейной фильтрации, и методов бинаризации на практических примерах. Использование программного обеспечения и инструментов для обработки и анализа изображений.

Разработка проектов: Создание проектов, использующих алгоритмы распознавания образов, морфологические преобразования и методы линейной

фильтрации. Студенты будут работать в командах для разработки и реализации комплексных решений задач компьютерного зрения.

2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс

Проектор

2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

Формы контролей	Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям)		Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке)		Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1	M2	M1	M2	M1	M2			
Вид учебной работы/контроля									
Контрольная работа <i>(при наличии)</i>				0,7					
Устный опрос <i>(при наличии)</i>									
Тест <i>(при наличии)</i>									
Лабораторные работы <i>(при наличии)</i>									
Письменные домашние задания <i>(при наличии)</i>				0,3					
Реферат <i>(при наличии)</i>									
Эссе <i>(при наличии)</i>									
Проект <i>(при наличии)</i>									
Другие формы <i>(при наличии)</i>									
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей						0,3			

Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей						0,7		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								1
Вес итогового контроля (Экзамен/зачет) в результирующей оценке итогового контроля								
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

3. Теоретический блок (указываются материалы, необходимые для освоения учебной программы дисциплины)

3.1. Материалы по теоретической части курса

3.1.1. Учебники

1. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие для студентов вузов, 2006
2. Сальников, И. И. Растровые пространственно-временные сигналы в системах анализа изображений / И. И. Сальников. Москва: Физматлит, 2009.
3. Айфичер, Эммануил. Цифровая обработка сигналов: практ. подход / Эммануил Айфичер, Барри Джервис

4. Фонды оценочных средств

4.1. Планы практических и семинарских занятий

Контрольные работы

Проектные работы

Домашние задания

Устные опросы

5. Методический блок

5.1. Методика преподавания

5.1.1. Методические рекомендации для студентов по подготовке к семинарским, практическим или лабораторным занятиям, по организации самостоятельной работы студентов при изучении конкретной дисциплины.

- Изучение теоретического материала
- Активное участие в занятиях