Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДЕНО
Проректор по учебной работе

А.А. Воронов

Рабочая программа дисциплины (модуля)

по дисциплине: Введение в компьютерное зрение
по направлению: Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки: Системный анализ и инжиниринг информационных процессов
Сетевое обучение
кафедра технологий проектирования сложных технических систем
курс: 4
квалификация: бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 8 (весенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 48 всего, в том числе:
лекции: 32 час.
семинары: 0 час.
лабораторные занятия: 16 час.

Самостоятельная работа: 66 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 144, всего зач. ед.: 4

Программу составил: К.В. Власов

Программа обсуждена на заседании кафедры технологий проектирования сложных технических систем
30.08.2021

Аннотация

Курс призван предоставить сведения о классических и современных методах анализа данных. Также важной частью является практическое применение этих технологий. Практическая часть курса включает освоение основных технологий анализа различных объёмов данных, технологий сбора и хранения данных, анализа данных с целью получения новых сведений. Курс включает в себя сведения о теоретических основах предиктивной аналитики, математическом аппарате, освоение технологий работы с большими данными, решение кейса по предиктивной аналитике (в рамках самостоятельной работы).

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

повышение уровня знаний обучающихся в области обработки и анализа изображений и видео.

Задачи дисциплины

освоение обучающимися базовых знаний в области компьютерного зрения;

приобретение теоретических знаний в области изучения свойств алгоритмов компьютерного зрения;

изучение основных алгоритмов и подходов для решения задач компьютерного зрения;

оказание консультаций и помощи обучающимся в проведении собственных теоретических и экспериментальных исследований в области компьютерного зрения.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Демонстрирует естественнонаучные и общеинженерные знания, знания методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Использует современные информационные технологии в профессиональной деятельности
ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1 Понимает требования к алгоритмам, суть процесса алгоритмизации задач
	ОПК-8.2 Выполняет разработку алгоритмического и программного обеспечения для решения прикладных задач

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

фундаментальные понятия, методы, теории обработки и анализа изображений;

современные проблемы компьютерного зрения.

уметь:

поставить задачу для решения проблемы в области компьютерного зрения;
сделать асимптотическую оценку времени исполнения известных алгоритмов;
пользоваться собственными знаниями для решения фундаментальных и прикладных технологических задач;
заключать выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
производить численные оценки по порядку величины;
делать качественные оценки и выводы при переходе к предельным условиям изучаемых проблем;
осваивать новые предметные области, теоретические подходы, и экспериментальные методики.

владеть:

навыками освоения большого объема информации;
навыками самостоятельной работы в лаборатории и сети Интернет;
культурой постановки и моделирования задач информатики;
практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
навыками теоретического анализа реальных задач, связанных с обработкой изображений и видеоизображений.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Формирование изображений	6		2	12
2	Анализ изображений	6		2	14
3	Распознавание на изображениях	6		4	12
4	Оценка качества изображений	8		4	14
5	Анализ видеоизображений	6		4	14
Итого часов		32		16	66
Подготовка к экзамену		30 час.			
Общая трудоёмкость		144 час., 4 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 8 (Весенний)

1. Формирование изображений

Основные понятия. Геометрические примитивы из линейной алгебры (2D, 3D преобразования). Принципы работы с цветовыми пространствами.

2. Анализ изображений

Введение в обработку сигналов: свертки, фильтры, скользящие окна. морфологические операции, Фурье преобразование, спектральный анализ, вейвлет композиции, пирамиды. Обработка изображений, банк характеристик: цветовая гистограмма, матрица смежности, признаки Тамура, контуры, цепной код, грид метод, моменты Ху, спектральный анализ, дескриптор Фурье. Глобальные признаки изображений. Локальные признаки изображений и дескрипторы изображений.

3. Распознавание на изображениях

Изучение методик распознавания образов: HOG, BoW. Методы машинного обучения: logreg, SVM, деревья, boosting. Введение в сегментацию, классические алгоритмы. Supervised methods: snakes, random walker. Unsupervised methods: Simple Linear Iterative Clustering (SLIC), Felzenszwalb (graph based).

4. Оценка качества изображений

Сравнение изображений – классификация, поиск отличий, сходство с эталоном. BRISQUE. HOSA. Склейка изображений (панорамы). Параметрические модели: преобразование Хафа, RANSAC.

5. Анализ видеоизображений

Обработка видеопотоков: optical flow, parametric motion (motion stabilization), motion recognition, object tracking.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

компьютерный класс, оснащенный учебной доской и проектором.

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Алгоритмы : построение и анализ [Текст] / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест .— М. : МЦНМО, 2001 .— 960 с.

Дополнительная литература

1. Python machine learning, Machine learning and deep learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow/S. Raschka, V. Mirjalili, -Birmingham ; Mumbai, Packt, 2017

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Не используются

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Для контроля и коррекции знаний, обучающиеся могут использовать компьютерное тестирование.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Студент, изучающий дисциплину "Введение в компьютерное зрение", должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения, понятия, аксиомы.

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

– чтение и конспектирование рекомендованной литературы;

– проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств;

– подготовку к дифференцированному зачету.

Руководство и контроль за самостоятельной работой студента осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к лектору.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Гусев Сергей Игоревич, Заведующий кафедрой КТ **03.11.26** 21:38 (MSK) Простая подпись