

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 11 » _____ 2021 г.



Распознавание образов и компьютерное зрение

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>Теоретических основ информатики</i>
Учебный план	<i>02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии</i>
	<i>Направленность (профиль) «Искусственный интеллект и разработка программных продуктов»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>3 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>108</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>50.65</i>
самостоятельная работа	<i>57.35</i>
Вид контроля в семестрах	
зачет с оценкой	<i>7 семестр – зачет с оценкой</i>

Программу составили:

канд. физ.-мат. наук, доцент,
доцент кафедры теоретических основ информатики



Г.Г. Кравченко

канд. физ.-мат. наук, доцент,
доцент кафедры теоретических основ информатики



О.Е. Бакланова

Рецензент:

д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры теоретических основ информатики



А.В. Замятин

Рабочая программа дисциплины «Распознавание образов и компьютерное зрение» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры теоретических основ информатики

Протокол от 09 июня 2021 № 17

Заведующий кафедрой прикладной информатики,
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Цель курса «Распознавание образов и компьютерное зрение» состоит в формировании у студентов знаний математических основ и алгоритмов распознавания образов и компьютерного зрения, формирования практических навыков работы с изображениями и решения прикладных задач анализа изображений.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Распознавание образов и компьютерное зрение» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Искусственный интеллект».

Пререквизиты дисциплины: «Введение в интеллектуальный анализ данных», «Визуализация многомерных данных»

Постреквизиты дисциплины: «Преддипломная практика (стационарная)».

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор универсальной компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-2. Способен применять компьютерные/супер компьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-2.1. Обладает необходимыми знаниями основных концепций современных вычислительных систем	ОР-2.1.1. Должен обладать необходимыми знаниями основных концепций современных вычислительных систем и программного обеспечения (в том числе отечественного производства)
	ИОПК-2.2. Использует методы высокопроизводительных вычислительных технологий, современного программного обеспечения, в том числе отечественного происхождения	ОР-2.2.1. Должен знать основные математические методы в задачах распознавания образов и компьютерного зрения
	ИОПК-2.3. Использует инструментальные средства высокопроизводительных вычислений в научной и практической деятельности	ОР-2.3.1. Должен овладеть базовым алгоритмическим аппаратом, применяемым при предобработке (восстановлении) изображений, выделении деталей на изображении, сегментации, обнаружении и распознавании объектов.

ПК-2. Способен проектировать базы данных, разрабатывать компоненты программных систем, обеспечивающих работу с базами данных, с помощью современных инструментальных средств и технологий	ИПК-2.2. Готов 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	ОР-2.2.2. Должен научиться реализовывать выбранные или разработанные алгоритмы для решения конкретных задач компьютерного зрения
---	---	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	50.65	50.65
Лекции (Л):	16	16
Практические работы (ПЗ)	32	32
Групповые консультации	2.4	2.4
Промежуточная аттестация	0.25	0.25
Самостоятельная работа обучающегося:	57.35	57.35
<i>-изучение учебного материала</i>	23	23
<i>- выполнение практических заданий (программирование)</i>	23	23
<i>- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу</i>	11.35	11.35
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	Семестр	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
1.1.	1. Предмет распознавания образов и компьютерного зрения. Задачи компьютерного зрения. Основные подходы к решению задач компьютерного зрения. Примеры систем распознавания образов и компьютерного зрения.	Л	7		2		ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1
	Изучение учебного материала	СРС	7		4.6		
1.2.	2. Основы работы с библиотекой OpenCV. Установка библиотеки. Запуск демонстрационных примеров.	ПЗ	7		4		ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1
	Изучение учебного материала	СРС	7		4.6		
1.3.	3. Формирование и представление изображений. Восприятие света. Устройства для формирования изображения. Устройство зрительной системы человека. Проблемы формирования изображения. Геометрические искажения. Дисперсия. Блюминг. Эффекты дискретизации. Типы изображений. Форматы цифровых изображений.	Л	7		2		ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1
	Изучение учебного материала	СРС	7		4.6		
1.4.	4. Моделирование зрительной системы человека. Моделирование искажений изображений.	ПЗ	7		4		ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1
	Изучение учебного материала	СРС	7				
1.5.	5. Анализ бинарных изображений. Пикселы и окрестности пикселов. Применение масок к изображениям. Подсчет объектов на изображении. Морфология бинарных изображений. Пороговая бинаризация полутоновых изображений.	Л	7		2		ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1
		ПЗ			4		
	Изучение учебного материала	СРС	7		4.6		
1.6.	6. Основные понятия распознавания образов. Задача распознавания образов. Общая модель классификации. Классификатор. Построение системы классификации. Представление объектов в виде векторов признаков Реализация классификатора. Классификация по ближайшему среднему значению. Классификация по расстоянию до ближайших соседей.	Л	7		2		ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1
		ПЗ			4		

	Изучение учебного материала	СРС	7		4.6		
1.7.	7. Цифровая фильтрация и яркостные преобразования. Повышение качества изображений. Обнаружение низкоуровневых признаков. Выравнивание гистограммы. Удаление шума «соль и перец». Сглаживание изображения. Медианная фильтрация. Обнаружение краев с помощью дифференциальных масок. Гауссовская фильтрация. Детектор краев Кэнни. Анализ пространственных частот с помощью ДПФ.	Л	7		2		ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1
		ПЗ			4		
	Изучение учебного материала	СРС	7		4.6		
1.8.	8. Цветные изображения. Цветовая система RGB. Другие цветовые системы CMY, YIQ, YUV. Цветовые гистограммы. Сегментация цветowych изображений.	Л	7		2		ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1
		ПЗ			4		
	Изучение учебного материала	СРС	7		4.6		
1.9.	9. Текстура. Количественные характеристики текстур. Текстуриная сегментация	Л	7		2		ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1
		ПЗ			4		
	Изучение учебного материала	СРС	7		4.6		
1.10.	10. Поиск изображений на основе содержания. Примеры баз данных изображений. Запросы к базам данных изображений. Запросы по образцу. Меры расстояния между изображениями на основе цветового сходства. Меры расстояния между изображениями на основе текстурного сходства. Меры расстояния между изображениями на основе сходства формы.	Л	7		2		ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1
		ПЗ			4		
	Изучение учебного материала	СРС	7		4.6		
	Консультации в период теоретического обучения	Консультация	7		2.4		
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета	СРС	7		11.35		
	Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета	ЗаО	7		0.25		

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в классической форме в виде лекций и практических занятий:

- лекция – в виде систематического и последовательного изложения преподавателем основного теоретического материала. В начале занятия даётся аннотация излагаемого раздела(лекции). В конце лекции подводится краткий итог изложенного на лекции материала.

- практическое занятие – под руководством преподавателя студенты с использованием предоставленных программно-технических средств и исходных данных выполняют специальные задания, направленные на углубление и закрепление полученных по предмету знаний; работа состоит из экспериментально-практической части и интерпретации полученных результатов на основе теоретических знаний.

Обязательными при изучении дисциплины «Распознавание образов и компьютерное зрение» являются следующие виды самостоятельной работы:

- разбор теоретического материала по учебникам и конспектам лекций;

- подготовка к практическим занятиям посредством изучения заданий к практическим работам, конспектов лекций и рекомендуемой литературы;

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Гонсалес Р., Вудс Р	Цифровая обработка изображений : пер. с англ. / под ред. П.А. Чочиа.	М.: Техносфера	2005
2.	Грузман И.С., Киричук В.С., Косых В.П., Перетягин Г.И., Спектор А.А.	Цифровая обработка изображений в информационных системах: учебное пособие	Новосибирск	2002
3.	Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Бондаренко А.В. и др.	Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения	М.: Физматкнига	2010
4.	Л. Шапиро, Дж. Стокман	Компьютерное зрение	М.: Бином. Лаборатория знаний	2006
5.	Дэвид Форсайт, Жан Понс	Компьютерное зрение. Современный подход	М.: «Вильямс»	2004
6.	А.А. Лукьяница ,А.Г. Шишкин	Цифровая обработка видеоизображений	М.: «Ай-Эс-Эс Пресс»	2009
7.	Желтов С.Ю. и др.	Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения	М.: Физматкнига	2010
8.	Кэлер А., Брэдки Г.	Изучаем OpenCV 3	М.: ДМК-Пресс	2017
9.	Буэно, Суарес, Эспиноса	Обработка изображений с помощью OpenCV	М.: ДМК-Пресс	2016
10.	Прохоренок Н	OpenCV и Java. Обработка изображений и компьютерное зрение	СПб.: БХВ-Петербург	2018

4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения
Microsoft Visual Studio или другие среды разработки

4.4. Оборудование и технические средства обучения

При освоении дисциплины используются компьютерные классы ИПМЖН ТГУ с доступом к ресурсам Научной библиотеки ТГУ, в том числе отечественным и зарубежным периодическим изданиям, и Интернета

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Основой обучения является курс лекций, читаемый преподавателем. Необходимым этапом овладения необходимыми компетенциями является выполнение практических работ. Для самостоятельной работы и дополнительного расширения круга знаний необходимо использовать литературу, приведенную в разделе 4.1.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Кравченко Геннадий Григорьевич, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры теоретических основ информатики;

Бакланова Ольга Евгеньевна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры теоретических основ информатики;

7. Язык преподавания – русский язык.