

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к910) Вычислительная техника и
компьютерная графика



Пономарчук Ю.В.,
канд. физ.-мат. наук

16.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Методы распознавания образов

для направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Составитель(и): к.ф.м.н., доцент, Пономарчук Ю.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от 16.06.2021г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 16.06.2021 г. № 10

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Пономарчук Ю.В., канд. физ.-мат. наук

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Пономарчук Ю.В., канд. физ.-мат. наук

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Пономарчук Ю.В., канд. физ.-мат. наук

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Пономарчук Ю.В., канд. физ.-мат. наук

Рабочая программа дисциплины Методы распознавания образов

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 918

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 4
контактная работа	52	
самостоятельная работа	92	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	6 4/6			
Неделя	6 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	16	32	16
Практические	16		16	
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	8	2	8	2
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	54	92	54
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	142	180	142

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Общая характеристика проблемы распознавания объектов и явлений. Понятие образа. Качественное описание задачи распознавания образов. Типы задач распознавания и их характерные черты. Структура системы распознавания образов. Задача распознавания образов как одна из задач анализа данных. Классификаторы. Формальная постановка задачи распознавания образов. Признаки и классификаторы. Классификация с обучением и без обучения. Решающие функции. Классификация образов с помощью функций расстояния. Классификация образов с помощью функций правдоподобия. Обучаемые классификаторы образов. Детерминистский подход. Статистический подход. Показатели эффективности распознавания. Информативные параметры. Алгоритмы распознавания образов. Методы распознавания, основанные на сравнении с эталоном. Мера близости, основанная на поиске оптимального пути на графе. Задача сравнения контуров. Статистические методы. Элементы теории статистических решений в распознавании образов. Байесовский подход. Дискриминантные функции и поверхности решения. Нейронные сети. Алгоритм персептрона. Классификация нейронных сетей. Модель нейронной сети с обратным распространением ошибки (back propagation). Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга. Структурные и синтаксические методы. Методы предобработки. Языки описания образов. Обработка изображений.
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дополнительные главы высшей математики
2.1.2	Планирование научного эксперимента и обработка экспериментальных данных
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы цифровой обработки сигналов

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	
Знать:	Математические, естественнонаучные и социально-экономические методы, используемые в профессиональной деятельности.
Уметь:	Решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.
Владеть:	Навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
ОПК-2: Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;	
Знать:	Современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.
Уметь:	Обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.
Владеть:	Навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;	
Знать:	Новые научные принципы и методы исследований.
Уметь:	Применять на практике новые научные принципы и методы исследований; самостоятельно осваивать новые научные принципы и методы исследований.
Владеть:	Навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач;

навыками поиска и освоения новых научных принципов и методов исследования для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-6: Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;

Знать:

Уметь:

Владеть:

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Обзор методов распознавания образов и задач						
1.1	Основные понятия машинного обучения. Примеры постановок задач распознавания образов. Классификация методов распознавания образов /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Представление знаний в современных информационных системах. Виды моделей объектов реального мира, систем. Особенности задач имитационного моделирования /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Структурные и синтаксические методы. Методы предобработки. Языки описания образов /Лаб/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Введение в генетические алгоритмы. Основные понятия, алгоритмы скрещивания, мутации, отбора. Виды фитнес-функции /Лаб/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Проработка теоретического материала /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Основы теории нечетких множеств и нечеткой логики						
2.1	Определение нечеткого множества. Способы задания нечетких множеств. Виды функций принадлежности. Характеристики нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Выполнение РГР №1. Одномерные и двумерные функции принадлежности, их характеристики. Операции над нечеткими множествами /Лаб/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Нечеткие отношения. Принцип расширения. Операции "Если..., то...". Понятие лингвистической переменной /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.2Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Нечеткие правила. Модели принятия решений. /Лаб/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Нечеткие регуляторы /Лаб/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.2Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

2.6	Проработка теоретического материала и выполнение РГР /Ср/	4	16	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3. Методы классификации и кластеризации объектов							
3.1	Постановка задачи классификации. Байесовский классификатор. Оценки ошибки классификации. Метрики расстояния между объектами /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Моделирование данных для задач классификации и кластеризации. Выполнение РГР №2. Байесовский классификатор /Лаб/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Обзор методов решения задач кластеризации объектов. Примеры задач. Оценки эффективности решения. Нечеткая кластеризация /Лаб/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.2Л2.2 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.4	Классификация с помощью машин опорных векторов. Примеры задач классификации и кластеризации /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.2Л2.2 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Диспуты
3.5	Проработка теоретического материала и выполнение РГР /Ср/	4	16	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 4. Введение в нейронные сети							
4.1	Нейронные сети. Алгоритм персептрона. Классификация нейронных сетей. Модель нейронной сети с обратным распространением ошибки (back propagation). /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
4.2	Моделирование обучения нейронной сети /Лаб/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.2Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга /Лаб/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.2Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Динамические нейронные сети /Лаб/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.2Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.5	Проработка теоретического материала. Выполнение практических заданий и подготовка к защите отчетов /Ср/	4	10	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 5. Метаэвристические алгоритмы							
5.1	Глобальная оптимизация и метаэвристические алгоритмы /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.2	Решение задачи оптимизации с помощью генетических алгоритмов. Метод роя частиц /Лаб/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1Л2.3 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.3	Проработка теоретического материала /Ср/	4	5	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 6. Обработка мультимедийной информации							
6.1	Форматы представления изображений и видеопотоков. Методы кодирования изображений и видеопотоков /Лаб/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	

6.2	Постановка задачи поиска контуров на изображении. Алгоритмы поиска контуров объектов на изображениях, их особенности и характеристики /Лаб/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
6.3	Постановка задачи сегментации изображений. Алгоритмы сегментации, их особенности и характеристики /Лаб/	4	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.2Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
6.4	Особенности задач распознавания объектов в видеопоследовательностях и аудиопотоках /Лаб/	4	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.2Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2	0	
6.5	Проработка теоретического материала /Ср/	4	3	ОПК-1 ОПК-4	Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2	0	
6.6	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	36	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
6.7	/РГР/	4	0	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чубукова И. А.	Data Mining	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233055
Л1.2	Местецкий Л. М.	Математические методы распознавания образов	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234163
Л1.3	Кухаренко Б. Г.	Интеллектуальные системы и технологии	Москва: Альтаир МГАВТ, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758
Л1.4	Сосинская С.С.	Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний: учеб. пособие для вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2016,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Анисимов Б.В., Курганов В.Д.	Распознавание и цифровая обработка изображений: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высш. шк., 1983,
Л2.2	Патрик Э.	Основы теории распознавания образов: Пер. с англ.	Москва: Сов. радио, 1980,
Л2.3	Наследов А.Д.	SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных	Санкт-Петербург: Питер, 2011,
Л2.4	Гонсалес Р., Вудс Р.	Цифровая обработка изображений	Москва: Техносфера, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.5	А. Семенов	Интеллектуальные системы	Оренбург: ОГУ, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148
Л2.6	А. Бовырин	Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429192
Л2.7	А. Бовырин	Введение в разработку мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429234
Л2.8	Смолин Д. В.	Введение в искусственный интеллект: Учебник	Москва: Физматлит, 2007, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Быков В.П.	Методы искусственного интеллекта: Конспект лекций	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004,

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

Э1	Национальный открытый университет "ИНТУИТ"	www.intuit.ru
Э2	Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ	lib.mexmat.ru
Э3	Общероссийский математический портал	mathnet.ru
Э4	NIST/SEMATEC Engineering Statistics Handbook	http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/

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

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

<https://elibrary.ru/>

<https://www.intuit.ru/>

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
420	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, переносное демонстрационное оборудование, экран.
428	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности".	Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, экран. Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, графическая станция, проектор, очки виртуальной реальности, очки дополненной реальности, платформа виртуальной реальности.
433	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), а также для самостоятельной работы. Компьютерный	компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, экран для переносного проектора, комплект учебной мебели, проектор переносной

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение,

приведенное в данной рабочей программе. В приложении приведены указания к выполнению самостоятельной работы студентов.