

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

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 **заочная**

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 на курсах:
в том числе:		экзамены (курс) 2
контактная работа	12	контрольных работ 2 курс (1)
самостоятельная работа	159	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	4	8	4
Практические	4		4	
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	159	123	159	123
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	144	180	144

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/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.8 Л2.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Представление знаний в современных информационных системах. Виды моделей объектов реального мира, систем. Особенности задач имитационного моделирования /Ср/	2	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.7 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Структурные и синтаксические методы. Методы предобработки. Языки описания образов /Ср/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Введение в генетические алгоритмы. Основные понятия, алгоритмы скрещивания, мутации, отбора. Виды фитнес-функции /Ср/	2	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4 Л1.1Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Проработка теоретического материала /Ср/	2	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.7Л3.1 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 /Лаб/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.2Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Выполнение контрольной работы. Одномерные и двумерные функции принадлежности, их характеристики. Операции над нечеткими множествами /Ср/	2	6	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Нечеткие отношения. Принцип расширения. Операции "Если..., то...". Понятие лингвистической переменной /Лаб/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.2Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Нечеткие правила. Модели принятия решений. /Ср/	2	6	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.3Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Нечеткие регуляторы /Ср/	2	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

2.6	Проработка теоретического материала и выполнение контрольной работы /Ср/	2	16	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.3Л3.1 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/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4 Л1.1Л2.7 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Моделирование данных для задач классификации и кластеризации. Выполнение контрольной работы. Байесовский классификатор /Ср/	2	3	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.7 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Обзор методов решения задач кластеризации объектов. Примеры задач. Оценки эффективности решения. Нечеткая кластеризация /Ср/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.7 Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.4	Классификация с помощью машин опорных векторов. Примеры задач классификации и кластеризации /Ср/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.7 Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.5	Проработка теоретического материала и выполнение контрольной работы /Ср/	2	16	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4 Л1.1Л2.3 Л2.5Л3.1 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). /Лаб/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4 Л1.1Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
4.2	Моделирование обучения нейронной сети /Ср/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга /Ср/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Динамические нейронные сети /Ср/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.5	Проработка теоретического материала. Выполнение практических заданий и подготовка к защите отчетов /Ср/	2	10	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 5. Метаэвристические алгоритмы							
5.1	Глобальная оптимизация и метаэвристические алгоритмы /Ср/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4 Л1.2Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.2	Решение задачи оптимизации с помощью генетических алгоритмов. Метод роя частиц /Ср/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.3	Проработка теоретического материала /Ср/	2	5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 6. Обработка мультимедийной информации							
6.1	Форматы представления изображений и видеопотоков. Методы кодирования изображений и видеопотоков /Ср/	2	5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	

6.2	Постановка задачи поиска контуров на изображении. Алгоритмы поиска контуров объектов на изображениях, их особенности и характеристики /Ср/	2	10	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.8 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
6.3	Постановка задачи сегментации изображений. Алгоритмы сегментации, их особенности и характеристики /Ср/	2	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
6.4	Особенности задач распознавания объектов в видеопоследовательностях и аудиопотоках /Лаб/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
6.5	Проработка теоретического материала /Ср/	2	10	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
6.6	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	9	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.8 Л2.7 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	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	Местецкий Л. М.	Математические методы распознавания образов	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234163
Л1.2	Кухаренко Б. Г.	Интеллектуальные системы и технологии	Москва: Альтаир МГАВТ, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758
Л1.3	Сосинская С.С.	Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний: учеб. пособие для вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2016,
Л1.4	Чубукова И. А.	Data Mining	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233055

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Наследов А.Д.	SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных	Санкт-Петербург: Питер, 2011,
Л2.2	Гонсалес Р., Вудс Р.	Цифровая обработка изображений	Москва: Техносфера, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465
Л2.3	А. Семенов	Интеллектуальные системы	Оренбург: ОГУ, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	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
Л2.5	Смолин Д. В.	Введение в искусственный интеллект: Учебник	Москва: Физматлит, 2007, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617
Л2.6	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
Л2.7	Патрик Э.	Основы теории распознавания образов: Пер. с англ.	Москва: Сов. радио, 1980,
Л2.8	Анисимов Б.В., Курганов В.Д.	Распознавание и цифровая обработка изображений: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высш. шк., 1983,

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

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.