

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: Ректор МИЭТ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 13.10.2023 11:19:10

«Национальный исследовательский университет

Уникальный программный ключ:

«Московский институт электронной техники»

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

«18» 05 2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Распознавание образов и машинное обучение»

Направление подготовки - 02.04.01 «Математика и компьютерные науки»

Направленность (профиль) «Компьютерные методы моделирования, обработки и анализа данных»

Москва 2023

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции, формируемые в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
<b>ОПК-1.</b> Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики.	<b>ОПК-1.РОМО.</b> Способен на основе современных математических методов и программных средств исследовать и реализовывать алгоритмы распознавания образов.	<i><b>Знает</b></i> основные теоретические подходы и математические модели, используемые в распознавании образов. <i><b>Умеет</b></i> проводить подготовку данных для машинного обучения, анализировать качество применения различных моделей и алгоритмов распознавания. <i><b>Имеет опыт</b></i> практической реализации и обучения распознавателей на основе стандартных программных библиотек.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине: слушатели должны быть знакомы с основами математического анализа, теории вероятностей и математической статистикой, линейной алгеброй и аналитической геометрией в объёме бакалавриата технических специальностей.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	2	5	180	-	32	16	96	Экз. (36)

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Предметная область, базовый математический аппарат, общие подходы машинного обучения.	-	12	8	36	Защита лабораторных работ.
					Контроль выполнения текущих домашних заданий.
2. Основные модели распознавателей.	-	20	8	60	Защита лабораторных работ.
					Контроль выполнения текущих домашних заданий.

#### 4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Задачи машинного обучения. Обучение распознавателя как минимизация эмпирического риска. Переобучение и регуляризация.
	2	2	Байесовская теория принятия решений. Распознаватель Байеса.
	3	2	Линейные модели классификации
	4	2	Линейные модели регрессии
2	5	2	Распознаватели на основе нейронных сетей прямого распространения. Обучение сетей на основе алгоритма обратного распространения ошибки.
	6	2	Регуляризация при обучении нейронных сетей. Свёрточные нейронные сети как инструмент распознавания изображений.
	7	2	Машины опорных векторов.
	8	2	Распознавание на основе решающих деревьев. Построение ансамблей (комитетов) распознавателей: методы бэггинга, бустинга.

### 4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лаб. работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Исследование простейшего регрессионного распознавания по К ближайшим соседям.
	2	4	Регрессионное распознавание на основе линейных моделей.
	3	4	Классификация на основе линейных моделей.
2	4	4	Реализация и обучение нейронных сетей прямого распространения.
	5	4	Распознавание изображений на основе свёрточных нейронных сетей.
	6	4	Применение машин опорных векторов для построения распознавателей.
	7	4	Решающие деревья. Ансамбли распознавателей.
	8	4	Резервное занятие (ликвидация задолженностей).

### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	12	Выполнение домашних заданий
	6	Самостоятельное изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям
	18	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ
2	12	Выполнение домашних заданий
	18	Самостоятельное изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям
	30	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ

### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины включает в себя рекомендуемую литературу и ресурсы сети интернет, а также электронные образовательные ресурсы дисциплины в системе ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>, в том числе «Методические указания студентам по изучению дисциплины».

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Умняшкин, С.В. Основы теории распознавания образов и машинного обучения: учеб. пособие / С.В. Умняшкин. - Москва: МИЭТ, 2021. - 288 с. - ISBN 978-5-7256-0960-8

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.03.2023). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 28.03.2023). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде.

В частности, для взаимодействия преподавателя со студентом с целью оперативного консультирования по вопросам выполнения лабораторных работ используется электронная почта. Лабораторные работы, предусмотренные учебным планом, выполняются студентами в формате отчётной домашней работы, их защита происходит дистанционно, с использованием электронной почты и/или таких средств удалённого взаимодействия, как Discord. Отчётные домашние задания (результат выполнения лабораторной работы на личном компьютере) оформляются студентами в электронном виде и направляются на почту преподавателя, после проверки задания преподаватель направляет об этом информацию студенту на его электронную почту с указанием замечаний и итогового зачётного балла.

Почтовая рассылка используется также для доведения до студентов оперативных материалов: презентаций к текущим занятиям, заданий для самостоятельного выполнения.

Для взаимодействия студентов с преподавателем при необходимости также используются программа Discord.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Учебная доска Мультимедийное оборудование (компьютер с ПО и возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ; телевизоры; акустическое оборудование (микрофон, звуковые колонки))	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, MATLAB/Python
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, MATLAB/Python

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-1.РОМО. Способность на основе современных математических методов и программных средств исследовать и реализовывать алгоритмы распознавания образов.

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Особенности организации процесса обучения

Рекомендуется посещение всех учебных занятий. Поскольку значительная часть трудоёмкости учебного курса связана с самостоятельной работой, то важной дополнительной формой аудиторной работы являются консультации. Они проводятся

лектором раз в неделю, и посвящены разбору самостоятельно изученного теоретического материала из учебного пособия: Умняшкин С.В., Голованов Р.В. Основы компьютерного зрения и распознавания образов. - М.: МИЭТ, 2019. - 264 с.

Лабораторные работы включают задания на приобретение опыта деятельности.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре и ответ на экзамене. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и сроки сдачи контрольных мероприятий, а также детальная схема начисления баллов представлена на платформе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>. При начислении баллов действуют следующие правила:

1) По каждому контрольному мероприятию установлено максимальное и минимальное засчитываемое число баллов.

2) Электронный отчёт по каждому зачётному домашнему заданию (лабораторной работе) высылается на почту преподавателя для проверки и оценивания. Далее, при наличии замечаний по отчёту, направленных преподавателем студенту, последний имеет возможность повысить балл, повторно отправив преподавателю доработанную версию домашнего задания по электронной почте.

### **РАЗРАБОТЧИК:**

Профессор кафедры ВМ-1, д.ф.-м.н., проф.



С.В. Умняшкин

Рабочая программа дисциплины «Распознавание образов и машинное обучение» по направлению подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные науки», направленность (профиль) «Компьютерные методы моделирования, обработки и анализа данных», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.04 2023 года, протокол № 11.

Заведующий кафедрой ВМ-1  /А.А. Прокофьев/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова/