

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.09.2023 11:56:15
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
И.Г. Игнатова
«27» 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Распознавание образов и машинное обучение»

Направление подготовки - 01.04.04 «Прикладная математика»

Направленность (профиль) - «Цифровая обработка сигналов и изображений»

Направленность (профиль) – «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

| Компетенции, формируемые в дисциплине | Подкомпетенции, формируемые в дисциплине | Индикаторы достижения компетенций |
|--|---|--|
| ОПК-2. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности. | ОПК-2.РОМО. Способен на основе современных математических методов и программных средств исследовать и реализовывать алгоритмы распознавания образов. | <i>Знает</i> основные теоретические подходы и математические модели, используемые в распознавании образов. <i>Умеет</i> проводить подготовку данных для машинного обучения, анализировать качество применения различных моделей и алгоритмов распознавания. <i>Имеет опыт</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) | | |
| 2 | 3 | 4 | 144 | - | 32 | 16 | 60 | 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. | - | 8 | 8 | 22 | Защита лабораторных работ. |
| | | | | | Контроль выполнения текущих домашних заданий. |
| 2. Основные модели распознавателей. | - | 24 | 8 | 38 | 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 | 4 | Выполнение домашних заданий |
| | 6 | Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети Интернет по темам лекций |
| | 12 | Подготовка к лабораторным работам |
| 2 | 6 | Выполнение домашних заданий |
| | 8 | Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети Интернет по темам лекций |
| | 24 | Подготовка к лабораторным работам |

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 компьютерного зрения и распознавания образов : Учеб. пособие / С.В. Умняшкин, Р.В. Голованов; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2019. - 264 с. - ISBN 978-5-7256-0914-1

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.09.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.09.2020). - 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 |
| 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 |

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-2.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 01.04.04 «Прикладная математика», направленности (профили) «Цифровая обработка сигналов и изображений» и «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 10.11 2020 года, протокол № 3.

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/