Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.10.2026 14:08:34
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт сервиса и отраслевого управления

Кафедра бизнес – информатики и математики

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ В МАШИННОМ ОБУЧЕНИИ

Методические указания по выполнению курсовой работы
по дисциплине «Методы оптимизации в машинном обучении»
для студентов, обучающихся по направлению
01.04.02 «Прикладная математика и информатика»
направленность: Машинное обучение и анализ данных

Составители: С.В. Овчинникова, к.с.н, доцент

Методы оптимизации: метод. указ. по выполнению курсовой работы для обучающихся по напр. 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» / сост., С.В.Овчинникова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2021 – 17 с.

Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Методы оптимизации в машинном обучении» рассмотрены и рекомендованы к изданию заседанием кафедры «Бизнес-информатики и математики»

«___» мая 2023 года, протокол №__.

Аннотация

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» . Приведены цели и задачи курсовой работы, этапы работы, список рекомендуемой литературы.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	5
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	6
ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	6
Выбор темы	7
Оформление организационных документов	7
Разработка плана содержания пояснительной записки	8
Оформление пояснительной записки	9
Защита курсовой работы	10
Критерии оценки	10
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	13
ПРИЛОЖЕНИЯ	15

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания разработаны в соответствии с требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, направленность «Машинное обучение и анализ данных» к результатам освоения дисциплины «Методы оптимизации в машинном обучении» и рабочей программой дисциплины «Методы оптимизации в машинном обучении».

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных понятий математического анализа, алгебры и геометрии, вычислительной математики;
- умение разрабатывать алгоритмы решения задач и записывать их на языке программирования;
- владение навыками использования компьютерных технологий и средств обработки информации.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин машинное обучение и анализ данных, нейронные сети, для прохождения учебной и производственной практики.

Цель дисциплины заключается в овладении фундаментальными знаниями в области современных методов оптимизации и их использовании при решении вычислительных и прикладных задач.

Задачи дисциплины:

- изучение современных математических методов оптимизации;
- формирование умений правильного выбора или разработки метода решения оптимизационной задачи с учётом её вычислительной сложности,
- формирование умений реализации математических методов решения оптимизационных задач в виде алгоритма и программы;

- развитие у обучающихся исследовательских и аналитических навыков, творческого и интеллектуального потенциала.

Методические указания представляют собой рекомендации и разъяснения, позволяющие обучающимся оптимальным образом организовать процесс работы; в том числе, выбор темы, последовательность этапов, требования к оформлению.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа выполняется студентами с целью закрепления и углубления полученных теоретических знаний, а также приобретения практических навыков использования методов оптимизации для решения вычислительных и прикладных задач.

В задачи выполнения курсовой работы по дисциплине «Методы оптимизации в машинном обучении» входят:

1) развитие у студентов навыков научно-исследовательской работы в области оптимизации, разработки алгоритмов и программ, применении специального программного обеспечения и моделирования;

2) анализ научной и научно-технической литературы по математическим методам оптимизации, моделирования и их программной реализации;

3) разработка, документирование и оценка математических и компьютерных моделей.

В результате написания курсовой работы обучающийся должен научиться работать с научной, научно-технической и справочной литературой в области применения и разработки математических методов решения оптимизационных задач, их реализации в виде алгоритмов и программ, документирования и оценки качества эффективности используемых или разработанных алгоритмов и их программных реализаций, выступать перед аудиторией с целью защиты результатов своей работы.

Курсовая работа является неотъемлемой частью подготовки обучающихся к решению более сложной задачи, завершающей обучение, выпускной квалификационной работе.

В процессе написания курсовой работы происходит значительное развитие навыков самостоятельной учебной, исследовательской и научной работы.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Для выполнения курсовой работы каждому студенту выдается задание, которое содержит формулировку темы, а также, если это необходимо, список литературы для изучения.

Обучающийся, заканчивая очередной этап работы над курсовой работой, представляет руководителю готовый материал (анализ задачи, формализацию требований, алгоритм, критерии оптимальности набор тестирующих данных и пр.) для проверки правильности полученных результатов и направления хода дальнейшей работы.

Итогом курсовой работы является пояснительная записка, содержащая постановку задачи, описание полученных результатов, их иллюстрацию. Курсовая работа подразумевает защиту в отведенные сроки.

ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

При работе над курсовой работой рекомендуется придерживаться следующей этапности:

1. Выбор темы.
2. Оформление организационных документов.
3. Анализ задания и изучение предметной области.
4. Разработка и исследование алгоритма.
5. Программная реализация алгоритма в среде MATCAD (или на языке программирования).
6. Тестирование и отладка.

7. Оформление пояснительной записки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду студенческих научных работ.

8. Защита.

Выбор темы

Обучающийся имеет право выбрать тему либо из перечня тем, предложенных кафедрой, либо предложить свою. В последнем случае ее необходимо согласовать с научным руководителем. Эти темы должны соответствовать направлению подготовки, а также наименованию дисциплины. Кроме того, предложенные студентами темы не должны дублировать темы прошлого и текущего учебных годов.

При выборе темы следует руководствоваться следующими правилами:

- тема должна быть перспективной – курсовая работа в последующем может стать составным элементом выпускной квалификационной работы.

- тема должны быть интересна. Личная заинтересованность позволит достичь нужного результата и вовремя выполнить работу.

- сложность и размах темы должны соответствовать интеллектуальным способностям обучающегося.

Примерные темы курсовых работ

1. Неточные методы одномерной оптимизации в машинном обучении.
2. Методы линейного поиска в машинном обучении.
3. Метод сопряженных градиентов для решения систем линейных уравнений, скорость сходимости метода, предобуславливание.
4. Метод сопряженных градиентов для оптимизации неквадратичных функций;
5. Идея метода оптимизации, основанного на использовании глобальных оценок, сходимость.

6. Применение оценок для обучения вероятностных моделей линейной регрессии.

7. Метод логарифмических барьерных функций, поиск допустимой стартовой точки в машинном обучении.

8. Метод наискорейшего субградиентного спуска в машинном обучении.

9. Базовый метод отсекающих плоскостей в машинном обучении.

10. Комбинированный метод Брента в машинном обучении.

11. Методы оптимизации для разреженных линейных моделей в машинном обучении.

12. Оптимизация с помощью глобальных верхних оценок, зависящих от параметра

Оформление организационных документов

К числу организационных документов относятся: задание, календарный график работ и оформления пояснительной записки.

Задание на курсовую работу утверждается руководителем и выдается на руки исполнителю (по ее окончании подшивается к ней и в таком виде передается на хранение). Вместе с заданием в качестве его первого пункта утверждается тема курсовой работы.

Разработка плана содержания пояснительной записки

План содержания – организационный документ, определяющий состав и структуру пояснительной записки.

Примерный план содержания пояснительной записки:

Титульный лист

Задание

Реферат

Список условных сокращений и обозначений (при необходимости)

Содержание

Введение

1. Теоретическая часть

2. Разработка алгоритма

3. Анализ и оптимизация алгоритма

4. Тестирование

Заключение

Список литературы

Приложение

Оформление пояснительной записки

Объем пояснительной записки составляет 20 - 25 страниц компьютерного текста без учета приложений. Текст печатается шрифтом «Times New Roman», кегль - 14 пт, интервал - 1,5 пт. Формат бумаги А4, поля: верхнее и нижнее — 2 см, правое — 1 см, левое - 3 см. Отчет подшивается в папку. Титульный лист оформляется в соответствии с требованиями [см. Приложение 1].

Все страницы отчета нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы. Номер страницы проставляется в верхнем правом углу, на всех листах кроме титульного.

Задание на курсовую работу, Содержание, Введение, Список терминов, сокращений не нумеруются, все главы и параграфы нумеруются по порядку (например, 1. - это нумерация главы, 1.1, 1.2 - нумерация параграфов в первой главе и т.д.). Название каждой главы и параграфа выделяются заглавными или прописными буквами.

Иллюстрации, схемы, графики, диаграммы и т.д. должны иметь название. Их нумерация должна быть в пределах каждой главы (например, Рисунок 1.2). Табличный материал оформляется в виде таблиц, в правом углу листа над заголовком таблицы помещают надпись «Таблица» с

указанием ее номера (например, таблица 1.3), нумерация также должна быть в пределах главы, заголовок таблицы пишется по середине листа.

Каждое приложение следует начинать с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение», его порядкового номера (без знака №); оно должно иметь тематический заголовок, отражающий содержание данного приложения, выполненный прописными буквами.

Защита курсовой работы

Отчет о выполнении курсовой работы предоставляется студентом каждую аттестационную неделю.

Завершающим этапом является защита. Она проходит не менее чем за неделю до начала летней экзаменационной сессии. Защита проходит на заседании комиссии, состоящей не менее чем из 3–4 человек, один из которых научный руководитель.

Во время защиты необходимо кратко изложить содержание работы (выступление не должно превышать 10 минут), дать исчерпывающие ответы на вопросы членов комиссии.

Критерии оценки

Курсовая работа оценивается по 100-балльной шкале. Рейтинговая оценка осуществляется с применением критериев, аналогичных критериям оценки творческих работ, наряду с которыми целесообразно 10 использовать такие критерии как:

– оригинальность работы;

– правильность и уместность использования информационного и методического аппарата (способов, методов, приемов, таблиц, графиков и пр.);

– правильность постановки и степень достижения поставленных задач;

– практическая значимость полученных результатов.

Оценка «отлично» - 100-91 баллов - выставляется за курсовую работу, который носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенный теоретический раздел, характеризуется логичным и последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями по практическому применению результатов исследования. При защите обучающийся показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по практическому применению результатов исследования, четко отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» - 90-76 баллов - выставляется за курсовую работу, который носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенный теоретический раздел, характеризуется логичным и последовательным изложением материала, однако имеет не вполне обоснованные выводы и не имеет предложений по практическому применению результатов исследования. При защите обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» - 75-61 баллов - выставляется за курсовую работу, который носит в большей степени описательный, а не исследовательский характер. Работа имеет теоретический раздел, базируется на практическом материале, но характеризуется непоследовательностью в изложении материала. Представленные выводы автора необоснованные. При защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» - 60-0 баллов - выставляется за курсовую работу, который не носит исследовательского характера. В работе нет выводов, либо они носят декларативный характер. При защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не

знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены презентационные материалы.

Обучающиеся, чьи работы были оценены неудовлетворительно, имеют право на выбор новой темы или доработку прежней, при этом им определяется новый срок ее исполнения. Принятые курсовые работы хранятся на выпускающей кафедре в течение двух лет, а затем списываются по акту.

Лучшие курсовые работы по рекомендации руководителя могут быть предложены для зашиты на научно-практических конференциях, для публикации в сборнике научно-исследовательских работ выпускающей кафедры или могут быть использованы в качестве учебных пособий.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Аттетков, А. В. Методы оптимизации: учебное пособие / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. - Саратов: Вузовское образование, 2018. - 272 c. http://www.iprbookshop.ru/77664.html

2. Сухарев, Алексей Григорьевич. Методы оптимизации: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. - 3-е изд., испр. и доп. - М: Издательство Юрайт, 2019. - 367 с. https://urait.ru/bcode/444155

3. Токарев, Владислав Васильевич. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 440 с. https://urait.ru/bcode/454017

4. Методы оптимизации: теория и алгоритмы: учебное пособие для вузов / А. А. Черняк, С. А. Богданович, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2020. - 357 с. https://urait.ru/bcode/453567

5. Васильев, Федор Павлович. Методы оптимизации: учебник и практикум для вузов / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева. - Москва: Юрайт, 2020. - 375 с. https://urait.ru/bcode/450435

6. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах: учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - 4-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 512 с. https://e.lanbook.com/book/168850

Дополнительная

1. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.А. Васильева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 96 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26859.html.

2. *Токарев, В. В.* Методы оптимизации : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Токарев. — Москва : Издательство

Юрайт, 2018. — 440 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04712-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/407540

3. Методы оптимизации технических систем [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе студентов/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 36 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55641.html.

4. Моделирование объектов управления в MatCad [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Затонский, Л. Г. Тугашова. - 1-е изд. - [Б. м.] : Лань, 2019. - 144 с.

5. Математические расчеты на базе MatCad [Текст] : учебное пособие / С. П. Иглин. - СПб. : БХВ - Петербург, 2005. - 634 с.

6. MATCAD 7. Основы работы и программирования [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 654600 "Информатика и вычислительная техника" / С. В. Поршнев. - М. : Бином, 2006. - 320 с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, электронные каталоги

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ http://elib.tyuiu.ru/

- Научно-техническая библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина http://elib.gubkin.ru/

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ http://bibl.rusoil.net

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» http://lib.ugtu.net/books

- База данных Консультант «Электронная библиотека технического ВУЗа»
- Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/
- ООО «Издательство ЛАНЬ» http://e.lanbook.com
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru»
- Электронно-библиотечная система elibrary http://elibrary.ru/

Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://www.book.ru

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт сервиса и отраслевого управления

Кафедра бизнес – информатики и математики

Курсовая работа по дисциплине «Методы оптимизации в машинном обучении»

Выполнил: _____

Проверил: _____

Дата: «___»_____ 20___ г.

Учебное издание

Методы оптимизации в машинном обучении

Методические указания по выполнению курсовой работы
по дисциплине «Методы оптимизации в машинном обучении»

Составители:
Овчинникова Светлана Валерьевна

В авторской редакции

Подписано в печать Формат . Усл. печ. л. .
Тираж экз. Заказ №.

Библиотечно-издательский комплекс
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Тюменский индустриальный университет».
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38.

Типография библиотечно-издательского комплекса.
625039, Тюмень, ул. Киевская, 52.