

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет прикладной информатики
Информационных систем



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения
Курносов С.А.
(протокол от 22.04.2024 № 7)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
« ПРИКЛАДНОЕ МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль): Менеджмент проектов в области информационных технологий,
создание и поддержка информационных систем

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра информационных систем Савинская Д.Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №922, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2023 № 586н; "Руководитель проектов в области информационных технологий", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 369н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Информационных систем	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Попова Е.В.	Согласовано	15.04.2024, № 22
2	Факультет прикладной информатики	Председатель методической комиссии/совета	Крамаренко Т.А.	Согласовано	22.04.2024, № 8
3	Информационных систем	Руководитель образовательной программы	Замотайлова Д.А.	Согласовано	22.04.2024, № 7

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - изучение современных прикладных методов и технологий машинного обучения.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных понятиях задач машинного обучения: обучающая выборка, модель алгоритмов, метод обучения, функционал качества, проблема переобучения и обобщающая способность алгоритмов, вероятностная постановка задачи обучения;;
- знакомство с методами решения задач классификации и регрессии: байесовским подходом (наивным, смесями многомерных нормальных распределений), метрическими алгоритмами, линейными алгоритмами (однослойным персептроном, логистической регрессией, SVM), логическими алгоритмами классификации, методами восстановления регрессии на основе SVDразложения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П2 Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение

ПК-П2.1 Знает теоретическое и практическое содержание этапов процесса внедрения, адаптации и настройки прикладного программного обеспечения

Знать:

ПК-П2.1/Зн1 Основы управления изменениями

ПК-П2.1/Зн3 Возможности ИС

Уметь:

ПК-П2.1/Ум1 Работать с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий)

Владеть:

ПК-П2.1/Нв1 Контроль фактического внесения изменений в элементы ИС

ПК-П2.1/Нв2 Изменение статуса проверенных запросов на изменение в системе учета требований проекта в области ИТ

ПК-П2.2 Умеет организовывать и управлять процессом внедрения, адаптации и настройки прикладного программного обеспечения, в т.ч., распределять работы, выделять ресурсы, контролировать исполнение

Знать:

ПК-П2.2/Зн1 Языки программирования и работы с базами данных

ПК-П2.2/Зн3 Инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС

ПК-П2.2/Зн5 Возможности типовой ИС

ПК-П2.2/Зн6 Предметная область автоматизации

ПК-П2.2/Зн24 Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности

ПК-П2.2/Зн25 Лучшие практики создания (модификации) и сопровождения ИС в экономике

Уметь:

ПК-П2.2/Ум1 Кодировать на языках программирования в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П2.2/Ум2 Тестировать результаты прототипирования ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П2.2/Ум3 Проводить презентации в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС

Владеть:

ПК-П2.2/Нв1 Разработка прототипа ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями заказчика к ИС

ПК-П2.2/Нв2 Тестирование прототипа ИС на корректность архитектурных решений

ПК-П2.2/Нв3 Обработка результатов тестирования прототипа ИС на корректность архитектурных решений

ПК-П2.3 Владеет навыками внедрения, адаптации и настройки прикладного программного обеспечения, обеспечивая соответствие и контроль разработанного кода и процесса кодирования принятым в организации регламентам и стандартам

Знать:

ПК-П2.3/Зн3 Возможности ИС

ПК-П2.3/Зн4 Предметная область автоматизации

ПК-П2.3/Зн5 Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности при выполнении работ и управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П2.3/Зн6 Лучшие практики создания (модификации) и сопровождения ИС в экономике

Уметь:

ПК-П2.3/Ум1 Распределять работы и выделять ресурсы в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П2.3/Ум2 Контролировать исполнение поручений в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

Владеть:

ПК-П2.3/Нв1 Обеспечение соответствия разработанного кода ИС и процесса создания программного кода ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П2.3/Нв2 Назначение и распределение ресурсов в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П2.3/Нв3 Контроль соответствия разработанного кода ИС и процесса создания программного кода ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П12 Способен использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов

ПК-П12.1 Методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий

Знать:

ПК-П12.1/Зн1 Языки программирования и работы с базами данных

ПК-П12.1/Зн3 Инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС

ПК-П12.1/Зн5 Возможности ИС

ПК-П12.1/Зн6 Предметная область автоматизации

ПК-П12.1/Зн10 Основы современных СУБД

ПК-П12.1/Зн17 Современные объектно-ориентированные языки программирования

ПК-П12.1/Зн18 Современные структурные языки программирования

ПК-П12.1/Зн26 Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности при выполнении работ и управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П12.1/Зн27 Лучшие практики создания (модификации) и сопровождения ИС в экономике

Уметь:

ПК-П12.1/Ум1 Кодировать на языках программирования в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П12.1/Ум2 Тестировать результаты прототипирования ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

Владеть:

ПК-П12.1/Нв1 Разработка прототипа ИС в соответствии с требованиями заказчика к ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П12.1/Нв2 Тестирование прототипа ИС для проверки корректности архитектурных решений в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П12.1/Нв3 Обработка результатов тестов прототипа ИС на корректность архитектурных решений в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П12.2 Использовать методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий

Знать:

ПК-П12.2/Зн1 Языки программирования и работы с базами данных

ПК-П12.2/Зн3 Инструменты и методы верификации структуры программного кода

ПК-П12.2/Зн4 Возможности ИС

ПК-П12.2/Зн5 Предметная область автоматизации

ПК-П12.2/Зн6 Основы современных СУБД

ПК-П12.2/Зн9 Современные объектно-ориентированные языки программирования

ПК-П12.2/Зн10 Современные структурные языки программирования

ПК-П12.2/Зн13 Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности при выполнении работ и управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П12.2/Зн14 Лучшие практики создания (модификации) и сопровождения ИС в экономике

Уметь:

ПК-П12.2/Ум1 Кодировать на языках программирования в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П12.2/Ум2 Анализировать и структурировать входные данные в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

Владеть:

ПК-П12.2/Нв4 Верификация пользовательских интерфейсов ИС относительно требований заказчика к ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П12.2/Нв5 Устранение обнаруженных несоответствий в программном коде и в дизайне ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П12.3 Владеть навыками применения методов разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий

Знать:

ПК-П12.3/Зн1 Языки программирования и работы с базами данных

ПК-П12.3/Зн3 Инструменты и методы верификации структуры программного кода

ПК-П12.3/Зн4 Возможности ИС

ПК-П12.3/Зн5 Предметная область автоматизации

ПК-П12.3/Зн9 Современные объектно-ориентированные языки программирования

ПК-П12.3/Зн10 Современные структурные языки программирования

ПК-П12.3/Зн13 Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности при выполнении работ и управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П12.3/Зн14 Лучшие практики создания (модификации) и сопровождения ИС в экономике

Уметь:

ПК-П12.3/Ум1 Кодировать на языках программирования в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П12.3/Ум2 Анализировать и структурировать входные данные в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

Владеть:

ПК-П12.3/Нв1 Разработка структуры программного кода ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-П12.3/Нв2 Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Прикладное машинное обучение» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 8, Заочная форма обучения - 9.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период	/доемкость сы)	/доемкость ЭТ)	ая работа всего)	я контактная (часы)	ые занятия сы)	ые занятия сы)	ьная работа сы)	ая аттестация сы)
--------	-------------------	-------------------	---------------------	------------------------	-------------------	-------------------	--------------------	----------------------

обучения	Общая гру (час)	Общая гру (ЗЕТ)	Контактн (часы,	Внеаудиторна работа	Лабораторн (час)	Лекционн (час)	Самостоятел (час)	Промежуточ (час)
Восьмой семестр	108	3	63	1	32	30	45	Зачет с оценкой
Всего	108	3	63	1	32	30	45	

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Девятый семестр	108	3	11	1	6	4	97	Зачет с оценкой Контроль ная работа
Всего	108	3	11	1	6	4	97	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Алгоритмы машинного обучения.	65		20	20	25	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3 ПК-П12.1 ПК-П12.2 ПК-П12.3
Тема 1.1. Основные определения	13		4	4	5	
Тема 1.2. Байесовский подход к обучению.	13		4	4	5	
Тема 1.3. Метрические алгоритмы классификации.	13		4	4	5	
Тема 1.4. Линейные алгоритмы классификации.	13		4	4	5	

Тема 1.5. Метод опорных векторов (SVM).	13		4	4	5	
Раздел 2. Язык программирования Python и библиотеки Pandas и Scikit-learn	32		12	10	10	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3 ПК-П12.1
Тема 2.1. Решение задач с реальными данными	32		12	10	10	ПК-П12.2 ПК-П12.3
Раздел 3. Промежуточная аттестация	11	1			10	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 3.1. Дифференцированный зачет	11	1			10	ПК-П12.1 ПК-П12.2 ПК-П12.3
Итого	108	1	32	30	45	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Алгоритмы машинного обучения.	80				80	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 1.1. Основные определения	20				20	ПК-П2.3 ПК-П12.1
Тема 1.2. Байесовский подход к обучению.	20				20	ПК-П12.2 ПК-П12.3
Тема 1.3. Метрические алгоритмы классификации.	20				20	
Тема 1.4. Линейные алгоритмы классификации.	20				20	
Тема 1.5. Метод опорных векторов (SVM).						
Раздел 2. Язык программирования Python и библиотеки Pandas и Scikit-learn	20		6	4	10	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3 ПК-П12.1
Тема 2.1. Решение задач с реальными данными	20		6	4	10	ПК-П12.2 ПК-П12.3
Раздел 3. Промежуточная аттестация	8	1			7	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 3.1. Дифференцированный зачет	8	1			7	ПК-П12.1 ПК-П12.2 ПК-П12.3
Итого	108	1	6	4	97	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Алгоритмы машинного обучения.

(Очная: Лабораторные занятия - 20ч.; Лекционные занятия - 20ч.; Самостоятельная работа - 25ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 80ч.)

Тема 1.1. Основные определения

(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 20ч.)

Прецедент, обучающая выборка, признаки объектов, виды признаков, матрица объектов-признаков. Модель алгоритмов, метод обучения, функционал качества алгоритма. Вероятностная постановка задачи обучения. Принцип максимума правдоподобия. Связь максимизации правдоподобия и минимизации эмпирического риска. Проблема переобучения и обобщающая способность алгоритма. Состоятельные методы обучения. Эмпирические оценки обобщающей способности. Выбор алгоритма для вероятностной постановки задачи. Функционал среднего риска. Методы сбора и разметки данных

Тема 1.2. Байесовский подход к обучению.

(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 20ч.)

Приближенное вычисление плотности распределения. Наивный байесовский классификатор. Одномерный случай. Многомерный случай. Смеси распределений. EM-алгоритм разделения смеси. Смеси многомерных нормальных распределений.

Тема 1.3. Метрические алгоритмы классификации.

(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 20ч.)

Обобщенный метрический классификатор. Виды и особенности частных случаев: методы ближайшего соседа, k ближайших соседей, взвешенных соседей, парзеновского окна постоянной и переменной ширины. Классификация объектов по значению отступа. Алгоритм STOLP отбора эталонных объектов. Выбор метрики и проклятие размерности.

Тема 1.4. Линейные алгоритмы классификации.

(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 20ч.)

Модель Мак Каллока-Питтса, алгоритм стохастического градиента для минимизации функционала среднего риска. Эвристики для улучшения сходимости и обобщающей способности. Логистическая регрессия. Случайные величины с экспонентным законом распределения. Теорема о линейности байесовского классификатора.

Тема 1.5. Метод опорных векторов (SVM).

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Случай линейно разделимой выборки. Случай линейно неразделимой выборки. Функция Лагранжа. Классификация объектов в зависимости от значений множителей Лагранжа. Двойственная задача. Обучение SVM.

Раздел 2. Язык программирования Python и библиотеки Pandas и Scikit-learn

(Заочная: Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лабораторные занятия - 12ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 2.1. Решение задач с реальными данными

(Заочная: Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лабораторные занятия - 12ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Машинное обучение помогает в решении экономических и социально значимых проблем. Основные классы задач, решаемых с помощью machine learning:

Регрессия – это прогнозирование числового значения на основе выборки объектов с различными признаками. Например, оценка платёжеспособности заёмщика, ожидаемого дохода компании или цены квартиры на рынке недвижимости.

Классификация – отнесение объектов на основе имеющихся параметров к одному из predetermined классов. В рамках работы Центра изучения и сетевого мониторинга молодёжи именно качественная классификация помогает выявить деструктивный контент среди текстовых или визуальных объектов. Ежедневно благодаря машинному обучению анализируется более миллиона изображений и текстов.

Кластеризация – объединение похожих данных в группы (кластеры). Например, поиск сообществ, похожих по контенту, или объединение схожих по смыслу постов в социальной сети.

Прогнозирование временного ряда – работа с данными, полученными в определённый период времени, и предсказание на их основе значений в задаваемый исследуемый период. Решение этой задачи позволяет спрогнозировать сейсмическую активность или изменение стоимости ценных бумаг.

Также существуют вспомогательные задачи, которые можно решить с помощью machine learning – распознавание текста на изображениях, детекция символов, идентификация речи и так далее.

Раздел 3. Промежуточная аттестация

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 3.1. Дифференцированный зачет

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Подготовка и сдача зачета

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Алгоритмы машинного обучения.

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

.

Раздел 2. Язык программирования Python и библиотеки Pandas и Scikit-learn

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

.

Раздел 3. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Восьмой семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-П12.1 ПК-П2.1 ПК-П12.2 ПК-П2.2 ПК-П12.3 ПК-П2.3

Вопросы/Задания:

1. Контрольные вопросы и задания

Перечислите альтернативные названия области науки Машинное обучение (хотя бы 2 штуки)

Можно ли использовать машинное обучение, чтобы автоматически оценивать сочинения школьников? Если да, то что для этого нужно, опишите математическую постановку задачи машинного обучения. Если нет, объясните почему.

Перечислите типы задач машинного обучения. Укажите какие типы можно свести к другим и каким образом.

Перечислите типы признаков объектов в задачах машинного обучения. Чем они друг от друга отличаются?

Что математически означают термины модель и алгоритм обучения модели?

Опишите самый популярный общий алгоритм обучения модели.

Перечислите проблемы, из-за которых переходят к вероятностной постановке задачи машинного обучения.

Каким образом происходит обучение в вероятностной постановке задачи машинного обучения в случае, когда нужно найти плотность вероятности и функция потерь не задана.

Что такое решающая функция (decision function)? Где и как она применяется? По какому правилу она работает?

Заочная форма обучения, Девятый семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-П12.1 ПК-П2.1 ПК-П12.2 ПК-П2.2 ПК-П12.3 ПК-П2.3

Вопросы/Задания:

1. Вопросы на зачет

Перечислите альтернативные названия области науки Машинное обучение (хотя бы 2

штуки)

Можно ли использовать машинное обучение, чтобы автоматически оценивать сочинения школьников? Если да, то что для этого нужно, опишите математическую постановку задачи машинного обучения. Если нет, объясните почему.

Перечислите типы задач машинного обучения. Укажите какие типы можно свести к другим и каким образом.

Перечислите типы признаков объектов в задачах машинного обучения. Чем они друг от друга отличаются?

Что математически означают термины модель и алгоритм обучения модели?

Опишите самый популярный общий алгоритм обучения модели.

Перечислите проблемы, из-за которых переходят к вероятностной постановке задачи машинного обучения.

Каким образом происходит обучение в вероятностной постановке задачи машинного обучения в случае, когда нужно найти плотность вероятности и функция потерь не задана.

Что такое решающая функция (decision function)? Где и как она применяется? По какому правилу она работает?

Заочная форма обучения, Девятый семестр, Контрольная работа

Контролируемые ИДК: ПК-П12.1 ПК-П2.1 ПК-П12.2 ПК-П2.2 ПК-П12.3 ПК-П2.3

Вопросы/Задания:

1. Контрольные задания

Примените бинаризацию (one hot encoding) к признаку x_2 . Напишите получившуюся матрицу объектов-признаков.

Опишите геометрический смысл метода наименьших квадратов.

При каких условиях метод наименьших квадратов совпадает с принципом максимума правдоподобия?

Чем гребневая регрессия отличается от обычного метода наименьших квадратов? Напишите формулы.

Напишите вывод решения метода наименьших квадратов через компоненты SVD-разложения матрицы объектов-признаков.

Как число обусловленности матрицы связано с ее сингулярными значениями? Напишите формулу

Из-за чего возникают проблемы в применении метода наименьших квадратов к обучающей выборке с мультиколлинеарными признаками? Как с ними борются?

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ПЕТРОВ А. А. Машинное обучение: метод. указания / ПЕТРОВ А. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 74 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9220> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке
2. ПЕТРОВ А. А. Машинное обучение: метод. указания / ПЕТРОВ А. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 74 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9220> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Топольников А. С. Машинное обучение: теория и практическое применение в процессах добычи нефти: учебное пособие / Топольников А. С., Латыпов Б. М.. - Уфа: УГНТУ, 2020. - 67 с. - 978-5-7831-2055-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/245255.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Котельников Е. В. Введение в машинное обучение и анализ данных: учеб. пособие / Котельников Е. В., Котельникова А. В.. - Киров: ВятГУ, 2023. - 68 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/390698.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Шелухин О. И. Искусственный интеллект и машинное обучение в кибербезопасности: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ. направление подготовки: 10.03.01 информационная безопасность. профили: «безопасность компьютерных систем», «безопасность автоматизированных систем» / Шелухин О. И., Осин А. В., Раковский Д. И.. - Москва: МТУСИ, 2022. - 52 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/333755.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Акимов С. С. Человеко-машинное взаимодействие: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 27.03.04 управление в технических системах и 27.03.03 системный анализ и управление / Акимов С. С.. - Оренбург: ОГУ, 2018. - 103 с. - 978-5-7410-2007-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/159745.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
4. Ветров С. В. Человеко-машинное взаимодействие: учебное пособие / Ветров С. В.. - Чита: ЗабГУ, 2022. - 181 с. - 978-5-9293-3012-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/363551.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
5. Мерзлякова, Е. Ю. Человеко-машинное взаимодействие: учебно-методическое пособие / Е. Ю. Мерзлякова,. - Человеко-машинное взаимодействие - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - 34 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/45491.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
2. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС Лань

3. <https://znanium.com/> - Znanium.com
4. <http://www.iprbookshop.ru> - IPRBook

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

200зр

Интерактивная доска IQBoard DVT TN082 с звуковой системой (30вт) - 0 шт.

Короткофокусный проектор Infocus INV30 - 0 шт.

Сплит-система Ballu BSVP-09HN1 - 0 шт.

Лаборатория

313зр

Доска SMART SBM680 с пассивным лотком (интерактивная) включая доставку транспортной компанией до места монтажа - 0 шт.

Проектор PJD5254 - 0 шт.

Сплит - система + монтаж - 0 шт.

315зр

Компьютер персональный - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)