

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кузнецова Эмилия Васильевна
Должность: Исполнительный директор
Дата подписания: 23.11.2025 16:18:17
Уникальный программный ключ:
01e176f1d70ae109e92d86b7d8f33ec82fbb87d6

**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И УПРАВЛЕНИЯ»**

Рассмотрено и одобрено на заседании Учебно-
Методического совета
Протокол № 1 от 23 августа 2024 г.



УТВЕРДЖЕНО

Проректор по учебной работе

Ю.И. Паничкин

Личная подпись

инициалы, фамилия

«23» августа 2024 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ к рабочей программе
дисциплины «Методы машинного обучения»**

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность
подготовки (профиль)

Прикладная информатика

Уровень программы

бакалавриат

Форма обучения

очно-заочная

Рязань 2024 г.

Фонд оценочных средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Методы машинного обучения»

Фонд оценочных средств является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и основной образовательной программы.

Фонд оценочных средств представляет собой комплекс учебных заданий, предназначенных для измерения уровня достижений обучающимся установленных результатов обучения, и используется при проведении текущей и промежуточной аттестации (в период зачетно-экзаменационной сессии).

Цель ФОС – установление соответствия уровня подготовки обучающихся на данном этапе обучения требованиям рабочей программы дисциплины.

Основными задачами ФОС по учебной дисциплине являются:

- контроль достижений целей реализации ОП – формирование компетенций;
- контроль процесса приобретения обучающимся необходимых знаний, умений, навыков(владения/опыта деятельности) и уровня сформированности компетенций;
- оценка достижений обучающегося;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование методов обучения в образовательном процессе.

1 . Планируемые результаты обучения по дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной образовательной программы. Перечень компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Дисциплина «Методы машинного обучения» обеспечивает освоение следующих компетенций с учетом этапа освоения:

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-10	Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

Раздел/тема	Краткое тематическое содержание /этапы формирования компетенции	Методы текущего контроля успеваемости	Компетенции
Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения.	Тема1. Основные понятия и определения в методах машинного обучения. Тема 2. История развития методов машинного обучения. Тема 3.Методологическая база методов машинного обучения.	О	ПК 10
Основные технологии, испо	Тема 1.Типы и способы представления методов маш	О	ПК

пользуемые в методах машинного обучения.	инного обучения Тема 2. Базовые алгоритмы решения задач машинного обучения Тема3.Основные программно-Информационные ресурсы методов машинного обучения		10
Анализ многомерных данных. Корреляционный и причинно-следственные связи	Тема1.Анализмногомерныхданных. Корреляционные и причинно-следственные связи. Корреляция признаков и структура данных. Тема 2. Регрессия. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова. Обобщенный метод наименьших квадратов. Тема 3. Многомерная регрессия. Особенности построения регрессии по многомерным данным. Множественная линейная регрессия, ее преимущества и недостатки. Тема 4. Кластеризация. Кластеризация как классификация без учителя. Меры сходства и меры различия образов. Метод К средних. Метод ISODATA. Метод FOREL.	О Р	ПК10
Графовые методы. Нейронные сети.	Тема 1. Графовые методы. Иерархическая кластеризация. Агломеративные и разделяющие алгоритмы кластеризации. Дендрограммы. Тема2. Нейронные сети. Предпосылки возникновения нейросетей. Перцептрон Розенблатта. Многослойный перцептрон. Карты Кохонена. Сети Хопфилда. Методы обучения нейросетей. Метод опорных векторов. Тема 3. Машинное обучение и теория Вапника-Червоненкиса. Принцип структурной минимизации риска. Метод опорных векторов. Политика назначения штрафов.	О	ПК10

2 .Соответствие уровня освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-10	Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

Показатель оценивания	Критерии оценивания				
	1	2	3	4	5

Знает базовые положения фундаментальных разделов системного анализа и математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в прикладной области; принципы и методы проведения исследований в области информационных систем и технологий; техники планирования и проведения вычислительного эксперимента	Студент продемонстрировал отсутствие знаний.	Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. У студента нет ответа.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует полное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в прикладных областях; применять численные методы для решения прикладных задач; программно реализовать вычислительный эксперимент посредством языков программирования или с использованием специализированных пакетов прикладных программ; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач.	Студент продемонстрировал отсутствие умений.	Студент демонстрирует неумения выполнять задания.	Студент демонстрирует частичное умение выполнений заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует полное умение выполнений заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Владеет навыками постановки задачи; навыками работы с библиографическими источниками информации; навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля.	Проявляется полное или практически полное отсутствие навыков.	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность навыков.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Успешное и систематическое применение навыков

3. Фонд оценочных средств и материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации по дисциплине

3.1. В ходе реализации дисциплины «Методы машинного обучения» используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся:

опрос, реферат, и т.д.

3.2. Преподаватель при текущем контроле успеваемости, оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- устные (письменные) ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;
- количество правильных ответов при тестировании;
- по сформированности собственных суждений основанных на значимых фактах и практических результатах отраженных в реферате, эссе;

- аргументированности, актуальности, новизне содержания доклада;
- по точному выполнению целей и задач контрольной работы.

Детализация баллов и критерии оценки текущего контроля успеваемости утверждается на заседании кафедры.

.2.1. Вопросы для подготовки к опросу по всем изучаемым тема дисциплины:

1. Основные понятия. Определение предмета машинного обучения. Примеры задачи областей приложения. Образы и признаки.
2. Типы задач предсказания. Регрессия. Таксономия. Классификация. Типы ошибок классификации. Обобщающая способность классификатора.
3. Принцип минимизации эмпирического риска. Недообучение. Переобучение. Статистический, нейросетевой и структурно - лигвистический подходы к распознаванию образов.
4. Структура типичной системы распознавания образов. Цикл построения системы распознавания образов.
5. Классификация. Общие принципы. Этапы классификации. Алгоритмы обучения классификаторов с учителем и без учителя. Дискриминантный анализ. Геометрическая интерпретация задачи классификации.
6. Проективный подход. Метрики в пространстве признаков. Евклидово расстояние. Расстояние Махаланобиса. Ошибки первого и второго рода. Чувствительность и избирательность.
7. Кривая мощности критерия классификации. ROC- кривые. Проверка классификатора. Проверка тестовой выборкой. Перекрестная проверка. Оценка информативности признаков.
8. Основные методы машинного обучения. Байесовская классификация. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Статистическое распознавание образов. Задача классификации спама. Критерий отношения правдоподобия. Байесовский риск. Критерий Байеса.
9. Критерий максимального правдоподобия. Многоклассовые байесовские классификаторы. Байесовские классификаторы для нормально распределенных классов при различной структуре матрицы ковариации
10. Оценивание функций распределения. Параметрическое оценивание. Метод максимума правдоподобия. Байесовское оценивание. Непараметрическое оценивание. Распознавание рукописных цифр с помощью наивного байесовского
11. Деревья решений. Основные понятия. Классы решаемых задач: описание данных, классификация, регрессия. Общий алгоритм построения дерева решений. Критерии выбора наилучшего атрибута: прирост информации, относительный прирост информации, индекс Гини.
12. Правила остановки разбиения дерева. Обрезание дерева. Алгоритм ID3. Переобучение деревьев решений. Обработка непрерывных атрибутов. Обучение на данных с пропусками. Программное обеспечение для построения деревьев решений. Распознавание спамовых писем с помощью деревьев решений
13. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно - следственные связи. Корреляция признаков и структура данных.
14. Метод главных компонент как декомпозиция матрицы данных. Матрица счетов. Матрица нагрузок. Матрица ошибок. Объясненная и остаточная вариация в данных. Графическая интерпретация метода главных компонент. Критерии выбора количества главных компонент. Понижение размерности признакового пространства методом главных компонент.
15. Регрессия. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-

Маркова. Обобщенный метод наименьших квадратов. Рекурсивный метод наименьших квадратов. Анализ регрессионных остатков.

16. Многомерная регрессия. Особенности построения регрессии по многомерным данным. Множественная линейная регрессия, ее преимущества и недостатки.

17. Кластеризация. Кластеризация как классификация без учителя. Меры сходства и меры различия образов. Метод К средних. Метод ISODATA. Метод FOREL.

18. Графовые методы. Иерархическая кластеризация. Агломеративные и разделяющие алгоритмы кластеризации. Дендрограммы.

19. Нейронные сети. Предпосылки возникновения нейросетей. Перцептрон Розенблатта. Многослойный перцептрон. Карты Кохонена. Сети Хопфилда. Методы обучения нейросетей. Метод опорных векторов.

20. Машинное обучение и теория Вапника - Червоненкиса. Принцип структурной минимизации риска. Метод опорных векторов. Политика назначения штрафов.

Рейтинг-баллы	Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания
8-10	отлично
6-7	хорошо
4-5	удовлетворительно
0-3	неудовлетворительно

Устный (письменный) опрос проводится в течение установленного времени преподавателем. Опрашиваются все обучающиеся группы. За опрос выставляется оценка до 10 баллов. Набранные баллы являются рейтинг - баллами.

При оценивании учитывается:

1. Целостность, правильность и полнота ответов
2. В ответе приводятся примеры из практики, даты, Ф.И.О. авторов
3. Применяются профессиональные термины и определения

Процедура оценки опроса:

1. Если ответ удовлетворяет 3-м условиям – 8-10 баллов.
2. Если ответ удовлетворяет 2-м условиям – 6-7 баллов.
3. Если ответ удовлетворяет 1-му условию – 4-5 баллов.
4. Если ответ не удовлетворяет ни одному условию – 0-3

3.2.2. Темы рефератов:

Реферат – форма научно-исследовательской деятельности, направленная на развитие научного мышления, на формирование познавательной деятельности по дисциплине через комплекс взаимосвязанных методов исследования, на самообразование и творческую деятельность. Используя ЭИОС ММА, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, базы данных, ЭБС, выделять значимые и актуальные положения, противоположные мнения с обоснованием собственной точки зрения.

Общий список тем рефератов и эссе

1. Работа с типами данных в языке Python.

2. Введение в массивы библиотеки NumPy.
3. Выполнение вычислений над массивами библиотеки NumPy.
4. Операции над данными в библиотеке Pandas.
5. Визуализация с помощью библиотеки Matplotlib.
6. Библиотека Scikit-Learn.
7. Смеси Гауссовых распределений.
8. Ядерная оценка плотности распределения.
9. Метод опорных векторов. Оптимальная разделяющая гиперплоскость.
10. Случаи линейной разделимости и отсутствия линейной разделимости.

Кусочно-линейная функция потерь.

11. Задача квадратичного программирования и двойственная задача.
 12. Понятие опорных векторов. Линейные методы классификации.
 13. Градиентные методы. Линейный классификатор, связь с методом максимума правдоподобия.
 14. Метод стохастического градиента и частные случаи: адаптивный линейный элемент ADALINE, персептрон Розенблатта, правило Хэбба.
 15. Метрические методы классификации. Метод ближайших соседей и его обобщения.
 16. Постановка задач обучения по прецедентам.
 17. Типы задач: классификация, регрессия, прогнозирование, кластеризация. Примеры прикладных задач.
 18. Основные понятия: модель алгоритмов, метод обучения, функция потерь и функционал качества.
 19. Методика экспериментального исследования и сравнения алгоритмов на модельных и реальных данных.
 20. Полигон алгоритмов в классификации.
 21. CRISP-DM —
- Межотраслевой стандарт ведения проектов интеллектуального анализа данных.
22. Понятие логической закономерности. Решающие списки и деревья. Объединение в решающие леса.
 23. Сингулярное разложение, метод главных компонент.
 24. Наивная байесовская классификация.
 25. Машинное обучение с учителем и обучение без учителя.

Критерии оценки:

1. Выполнение задания в срок. Сформулированы предмет анализа или исходные тезисы.
2. Отражены суждения и оценки, основанные на значимых фактах и практических результатах.
3. Использованы электронные информационные ресурсы, базы данных, ЭБС

Процедура оценки реферата, эссе:

1. Если ответ удовлетворяет 3-м условиям – 18-20 баллов.
2. Если ответ удовлетворяет 2-м условиям – 15-17 баллов.
3. Если ответ удовлетворяет 1-му условию – 10-14 баллов.
4. Если ответ не удовлетворяет ни одному условию – 1-9 баллов.

Рейтинг- баллы	Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания

18-20	Отлично
15-17	Хорошо
10-14	Удовлетворительно
1-9	Неудовлетворительно

4. Форма и средства (методы) проведения промежуточной аттестации

4.1. Промежуточный контроль: экзамен (рейтинговая система)

Экзамен проводится в устной форме. Время, отведенное на подготовку вопросов экзамена, составляет 15 мин. По рейтинговой системе оценки, формы контроля оцениваются отдельно. Экзамен составляет от 0 до 20 баллов. Допуск к экзамену составляет 45 баллов.

Типовые оценочные средства.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Основные понятия и определения в методах машинного обучения.
2. История развития методов машинного обучения.
3. Методологическая база методов машинного обучения.
4. Типы и способы представления методов машинного обучения
5. Базовые алгоритмы решения задач машинного обучения
6. Основные программно- информационные ресурсы методов машинного обучения
7. Анализ многомерных данных.
8. Корреляционные и причинно-следственные связи.
9. Корреляция признаков и структура данных.
10. Регрессия. Метод наименьших квадратов.
11. Теорема Гаусса-Маркова.
12. Обобщенный метод наименьших квадратов.
13. Многомерная регрессия.
14. Особенности построения регрессии по многомерным данным.
15. Множественная линейная регрессия, ее преимущества и недостатки.
16. Кластеризация.
17. Кластеризация как классификация без учителя.
18. Меры сходства и меры различия образов.
19. Метод К средних.
20. Метод ISODATA.
21. Метод FOREL.
22. Графовые методы.
23. Иерархическая кластеризация.
24. Агломеративные и разделяющие алгоритмы кластеризации.
25. Дендрограммы.
26. Нейронные сети. Предпосылки возникновения нейросетей.
27. Перцептрон Розенблатта.
28. Многослойный перцептрон.
29. Карты Кохонена.
30. Сети Хопфилда.
31. Методы обучения нейросетей.
32. Метод опорных векторов.
33. Машинное обучение и теория Вапника-Червоненкиса.
34. Принцип структурной минимизации риска.
35. Метод опорных векторов.
36. Политика назначения штрафов.

**Градация перевода рейтинговых баллов обучающихся в пятибалльную систему
аттестационных оценок и систему аттестационных оценок ECTS.**

Академический рейтинг обучающегося	Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания	Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в системе ECTS
95-100	Отлично	+ A (excellent)
80-94		A (excellent)
75-79	Хорошо	+B (good)
70-74		B (good)
55-69	Удовлетворительно	C (satisfactory)
50-54		D (satisfactory)
45-49	Неудовлетворительно	E (satisfactory failed)
1-44		F (not rated)
0		N/A (not rated)

5. Практическая работа(практическая подготовка): проверка выполнения заданий по практической подготовке в профессиональной деятельности и самостоятельной работы на практических занятиях.

Практическое задание – это частично регламентированное задание по практической подготовке в профессиональной деятельности, имеющее алгоритмическое или нестандартное решение, позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных научных областей в практическую подготовку связанную с профессиональной деятельности. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Работа во время проведения практического занятия состоит из следующих элементов:

- консультирование обучающихся преподавателем с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем практических заданий и задач;
- самостоятельное выполнение практических заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;
- ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия, техники безопасности при работе в аудитории.

Обработка, обобщение полученных результатов практической подготовки проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач).

6 . Примерные темы к курсовым работам (проектам)

Курсовая работа/проект – предусмотрена/не предусмотрена

7 .Оценка компетенций (в целом)

Оценка компетенций (в целом) осуществляется по итогам суммирования текущих результатов обучающегося и промежуточной аттестации.

В оценке освоения компетенций (в целом)учитывают: полноту знания учебного материала по теме, степень активности обучающегося на занятиях в семестре; логичность

изложения материала; аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления, практической подготовки; умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью с промежуточной аттестации.