ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.В.08 «Машинное обучение»

Направление подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль) подготовки

«Искусственный интеллект и информационные технологии»

Уровень подготовки — бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань 2025 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на лабораторных работах. При оценивании результатов освоения лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением теоретического зачета и экзамена.

Форма проведения теоретического зачета – письменный ответ по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В билет включается два теоретических вопроса. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем по системе «зачтено – не зачтено». Форма проведения теоретического экзамена – письменный ответ по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В билет включается два теоретических вопроса. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения оценки.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	**Контролируемые разделы (темы) дисциплины**	**Код компетенции (или её части)**	**Вид оценочного мероприятия**
1	Тема 1. Введение в машинное обучение	ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-17, ПК-18, ПК-22	экзамен
2	Тема 2. Статистические (байесовские) методы классификации	ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-17, ПК-18, ПК-22	экзамен
3	Тема 3. Метрические методы классификации	ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-17, ПК-18, ПК-22	экзамен

4	Тема 4. Линейные методы классификации	ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-17, ПК-18, ПК-22	экзамен
5	Тема 5. Методы регрессионного анализа	ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-17, ПК-18, ПК-22	экзамен

Шкала оценки сформированности компетенций

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме теоретического зачета, используется оценочная шкала «зачтено – не зачтено»:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил все задания.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и лабораторной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не справился с 50% вопросов и заданий, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях элементов курса и использования предметной терминологии у обучающегося нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме теоретического экзамена, используется оценочная шкала системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»:

Оценка «отлично» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил все задания. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра лабораторных работ и практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, который дал развернутый ответ на поставленный вопрос, продемонстрировал знания, приобретенные на лекционных и лабораторных занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра лабораторных работ и практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который дал ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточная логичностью и

последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра лабораторных работ и практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который дал ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено. Не выполнил всех предусмотренных в течение семестра лабораторных работ и практических заданий.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Типовые вопросы для лабораторных работ

1. Обзор задач, решаемых алгоритмами машинного обучения.
2. Классификация алгоритмов машинного обучения.
3. Линейные модели регрессии.
4. Базисные функции.
5. Регуляризация.
6. Целевая функция логистической регрессии.
7. Регуляризация логистической регрессии.
8. Структура нейрона.
9. Структура нейронной сети.
10. Перцептрон.
11. Обучения нейронной сети с помощью алгоритма обратного распространения ошибки.
12. Структура деревьев решений.
13. Виды разделяющих функций.
14. Обучения дерева решений.
15. Алгоритм Random Forest.
16. Алгоритм AdaBoost.
17. Каскад классификаторов.
18. Кластеризация.
19. Обучение без учителя.
20. Алгоритм k-means.
21. Иерархическая кластеризации.

Типовые вопросы для самостоятельной работы

1. Объекты и признаки.
2. Типы задач распознавания.
3. Понятие алгоритма распознавания.
4. Методы обучения.
5. Функционал качества алгоритма.
6. Эмпирический риск.
7. Переобучение.
8. Обобщающая способность.
9. Скользящий контроль.
10. Байесовская классификация.
11. Оценка параметров математической модели объектов.
12. Линейно разделимая выборка.
13. Линейно неразделимая выборка.
14. Ядра. Алгоритм Платта.
15. Метод опорных векторов.

16. Искусственные нейронные сети.
17. Распознавание символов текста с помощью метода опорных векторов и с помощью сверточных сетей.
18. Решающие деревья и их ансамбли.
19. Построение решающих деревьев.
20. Алгоритм Gradient boosting.
21. Искусственные нейронные сети.
22. Критерий выбора моделей и методы подбора гиперпараметров.
23. Экспертные системы.
24. EM-алгоритм. Обучение с помощью EM-алгоритма для распределения Стьюдента.
25. Графические модели. Сегментация изображений с помощью графических моделей.
26. Алгоритм Витерби для марковских цепей.

Типовые вопросы к экзамену по дисциплине

1. Введение в машинное обучение. Постановка задач обучения по прецедентам.
2. Объекты и признаки. Типы шкал: бинарные, номинальные, порядковые, количественные.
3. Типы задач: классификация, регрессия, прогнозирование, кластеризация.
4. Основные понятия: модель алгоритмов, метод обучения, функция потерь и функционал качества, принцип минимизации эмпирического риска, обобщающая способность, скользящий контроль.
5. Статистические (байесовские) методы классификации.
6. Вероятностная постановка задачи классификации. Основные понятия: априорная вероятность, апостериорная вероятность, функция правдоподобия класса.
7. Функционал среднего риска. Ошибки I и II рода.
8. Оптимальный байесовский классификатор.
9. Оценивание плотности распределения: три основных подхода.
10. Наивный байесовский классификатор.
11. Непараметрическое оценивание плотности распределения по Парзену-Розенблатту.
12. Выбор функции ядра. Выбор ширины окна, переменная ширина окна. Метод парзеновского окна.
13. Непараметрический наивный байесовский классификатор.
14. Робастное оценивание плотности.
15. Цензурирование выборки (отсев объектов-выбросов).
16. Многомерное нормальное распределение: геометрическая интерпретация, выборочные оценки параметров: вектора математического ожидания и ковариационной матрицы.
17. Квадратичный дискриминант. Вид разделяющей поверхности.
18. Подстановочный алгоритм, его недостатки и способы их устранения.
19. Линейный дискриминант Фишера. Проблемы мультиколлинеарности и переобучения.
20. Регуляризация ковариационной матрицы. Метод редукции размерности.
21. EM-алгоритм: основная идея, понятие скрытых переменных, E-шаг, M-шаг. Конструктивный вывод формул M-шага (без обоснования сходимости).
22. Стохастический EM алгоритм. Смесь многомерных нормальных распределений.
23. Сеть радиальных базисных функций (RBF) и применение EM-алгоритма для её настройки.
24. Метод ближайших соседей (kNN) и его обобщения. Подбор числа k по критерию скользящего контроля.
25. Метрические методы классификации. Обобщённый метрический классификатор, понятие
26. отступа.
27. Метод потенциальных функций, градиентный алгоритм. Отбор эталонных объектов.
28. Псевдокод: алгоритм СТОЛП. Функция конкурентного сходства, алгоритм FRiS-СТОЛП.
29. Биологический нейрон, модель МакКаллока-Питтса.
30. Линейный классификатор, понятие отступа, непрерывные аппроксимации пороговой функции

31. потерь.
32. Линейные методы классификации. Квадратичная функция потерь, метод наименьших квадратов, связь с линейным дискриминантом Фишера.
33. Метод стохастического градиента и частные случаи: адаптивный линейный элемент ADALINE, персептрон Розенблатта, правило Хэбба.
34. Гипотеза экспоненциальности функций правдоподобия классов.
35. Теорема о линейности байесовского оптимального классификатора.
36. Оценивание апостериорных вероятностей классов с помощью сигмоидной функции активации. Логистическая регрессия. Принцип максимума правдоподобия и логарифмическая функция потерь.
37. Метод стохастического градиента, аналогия с правилом Хэбба.
38. Оптимальная разделяющая гиперплоскость. Понятие зазора между классами (margin).
39. Задача квадратичного программирования и двойственная задача. Понятие опорных векторов. Функция ядра (kernel functions), спрямляющее пространство, теорема Мерсера.
40. Способы конструктивного построения ядер. Примеры ядер. Сопоставление SVM с гауссовским ядром и RBF-сети.
41. Теоретические обоснования различных непрерывных функций потерь и различных регуляризаторов. Байесовский подход.
42. Квадратичный (L2) регуляризатор.
43. L1- и L0- регуляризаторы и их связь с отбором признаков. Метод релевантных векторов. Сложностный подход. Рademахеровская сложность и некоторые её свойства.
44. Методы регрессионного анализа. Задача восстановления регрессии, метод наименьших квадратов.
45. Одномерная непараметрическая регрессия (сглаживание): оценка Надарая-Ватсона, выбор ядра и ширины окна сглаживания.
46. Многомерная линейная регрессия.
47. Сингулярное разложение.
48. Регуляризация: гребневая регрессия и лассо Тибширани.
49. Метод главных компонент и декоррелирующее преобразование Карунена-Лоэва.
50. Робастная регрессия: простой алгоритм отсева выбросов LOWESS.
51. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда. Тренд, сезонность, календарные эффекты.
52. Адаптивные модели: экспоненциальное сглаживание, модели Хольта-Уинтерса и Тейла-Вейджа. Скользящий контрольный сигнал и модель ТриггаЛича. Адаптивная селекция и композиция моделей прогнозирования. Примеры прикладных задач: прогнозирование трафика, числа посещений, объёмов продаж.

Разработчик:
д.т.н., проф. кафедры САПР ВС — Перепелкин Д.А.

Заведующий кафедрой САПР ВС
д.т.н., проф. — Корячко В.П.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**15.12.25** 14:34 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**15.12.25** 14:34 (MSK)	Простая подпись