

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Машинное обучение	ОПК-1, ОПК-2	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий			

	ОПК-1.ИД1 – Проводит анализ научно-технической информации по теме планируемых исследований в области создания биотехнических систем и технологий	- основные методы статистической обработки данных.	- применять основные методы статистической обработки данных с использованием языка программирования R.	- применения основных методов статистической обработки данных с использованием языка программирования R.
2	ОПК-2. Способен организовывать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий.			

	ОПК-2.ИД-5 Распределяет задачи в рамках исследовательского проекта формирует план научного эксперимента.	- основные методы машинного обучения и их реализацию в R.	- использовать R для построения прогностических моделей на основе методов машинного обучения, а также распределяет задачи в рамках исследовательского проекта включающего использования методов машинного обучения.	- использования методов машинного обучения с помощью среды R.
--	---	---	---	---

КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ»

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	ОПК-1	1 – 9, 17,18	1 - 13
2	ОПК-2	10 – 16	14 - 32

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Тип машинного обучения, в котором алгоритм обучается на размеченном наборе данных называется ...

- 1) обучение без учителя
- 2) обучение с учителем
- 3) трансдуктивное обучение

Эталон ответа: обучение с учителем

Компетенция: ОПК-1

2. Подход в машинном обучении, состоящий в уменьшении числа признаков без существенной потери информации называется ...

- 1) кластеризация
- 2) нормализация
- 3) снижение размерности

Эталон ответа: снижение размерности

Компетенция: ОПК-1

3. Показатель точности прогноза, представляющий собой гармоническое среднее между precision и recall называется ...

- 1) сбалансированная точность
- 2) F1-мера
- 3) полнота

Эталон ответа: F1-мера

Компетенция: ОПК-1

4. Метод рекурсивного исключения признаков относится к ... отбора признаков.

- 1) встроенные методы
- 2) методы фильтрации
- 3) методы, основанные на «обертке»

Эталон ответа: методы, основанные на «обертке»

Компетенция: ОПК-1

5. Метод имитации отжига относится к ... отбора признаков.

- 1) встроенные методы
- 2) методы фильтрации

3) методы, основанные на «обертке»

Эталон ответа: методы, основанные на «обертке»

Компетенция: ОПК-1

6. Метод балансировки распределения классов выборки, когда удаляются избыточные примеры мажоритарного класса, называется ...

1) over-sampling

2) under-sampling

3) bootstrap

Эталон ответа: under-sampling

Компетенция: ОПК-1

7. Распределения классов выборки, когда увеличивается количество примеров миноритарного класса, называется ...

1) under-sampling

2) boosting

3) over-sampling

4) re-sampling

Эталон ответа: over-sampling

Компетенция: ОПК-1

8. Вид регуляризации, при применении которой происходит отбор признаков, называется ...

1) L1 регуляризация

2) L2 регуляризация

3) комбинированная L1-L2 регуляризация

Эталон ответа: L1 регуляризация

Компетенция: ОПК-1

9. Величина, которая отражает однородность распределения классов в узлах дерева решений, называется ...

1) плотность вероятностей

2) коэффициент Жаккара

3) индекс Джини

Эталон ответа: индекс Джини

Компетенция: ОПК-1

10. Подход, использующийся при построении множества деревьев в методе «случайный лес» называется

1) бустинг

2) бэггинг

3) стекинг

Эталон ответа: бэггинг

Компетенция: ОПК-2

11. К гиперпараметрам нейронной сети НЕ относится

- 1) число эпох
- 2) порог активации
- 3) скорость обучения
- 4) размер пакета

Эталон ответа: порог активации

Компетенция: ОПК-2

12. Подход для обучения свёрточной нейронной сети, при котором генерируются новые изображения посредством применения произвольных преобразований исходного набора изображений называется

- 1) расширение данных
- 2) дообучение
- 3) рандомизация признаков

Эталон ответа: расширение данных

Компетенция: ОПК-2

13. Нейронная сеть, которая обучается «без учителя» и используется в задачах визуализации и кластеризации называется

- 1) трансформер
- 2) перцептрон
- 3) самоорганизующаяся карта Кохонена

Эталон ответа: самоорганизующаяся карта Кохонена

Компетенция: ОПК-2

14. Укажите метод кластеризации, основанный на минимизации дисперсии внутри кластеров.

- 1) метод Варда
- 2) метод полной связи
- 3) метод центроидов

Эталон ответа: метод Варда

Компетенция: ОПК-2

15. Линейным методом снижения размерности пространства является

- 1) метод главных компонент
- 2) многомерное шкалирование
- 3) самоорганизующиеся карты Кохонена

Эталон ответа: метод главных компонент

Компетенция: ОПК-2

16. Метод применяется для оценки коэффициентов уравнений простой, полиномиальной и множественной линейной регрессии - это

- 1) метод максимального правдоподобия
- 2) метод наименьших квадратов
- 3) метод градиентного спуска

Эталон ответа: метод наименьших квадратов

Компетенция: ОПК-2

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

17. Соотнесите видом регуляризации.

А) L1-регуляризация

Б) L2-регуляризация

1) минимизация суммы квадратов коэффициентов

2) минимизация суммы модулей коэффициентов

Эталон ответа: 2А, 1Б

Компетенция: ОПК-1

18. Соотнесите виды расстояния и способы его вычисления.

1) Манхэттенское расстояние

2) Евклидово расстояние

3) Расстояние Чебышева

А) максимальный модуль разности координат

Б) сумма модулей разностей координат

В) квадратный корень от суммы квадратов разностей координат

Эталон ответа: 1Б, 2В, 3А

Компетенция: ОПК-1

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. – это подход к поиску групп похожих по признакам объектов.

Задание: назовите название подхода.

Эталон ответа: кластеризация

Компетенция: ОПК-1

2. Набор данных, используемый для оценки точности модели, объекты которого не использовались при её построении, называется «... выборка».

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: тестовая

Компетенция: ОПК-1

3. Построенная модель хорошо объясняет примеры из обучающей выборки, но относительно плохо работает на примерах, не участвовавших в обучении.

Задание: назовите термин явления.

Эталон ответа: переобучение

Компетенция: ОПК-1

4. Показатель точности прогноза, представляющий собой среднее значение чувствительности и специфичности, называется «... точность»

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: сбалансированная

Компетенция: ОПК-1

5. Показатель точности прогноза, представляющий собой долю объектов «положительного» класса, предсказанных как «положительные».

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: чувствительность

Компетенция: ОПК-1

6. Показатель точности прогноза, представляющий собой долю объектов «отрицательного» класса, предсказанных как «отрицательные».

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: специфичность

Компетенция: ОПК-1

7. Показатель точности прогноза, представляющий собой отношения количества «истинно-положительных» объектов к общему количеству объектов, предсказанных как «положительные»

Задание: назовите термин, используя латинские буквы в нижнем регистре.

Эталон ответа: precision

Компетенция: ОПК-1

8. Значение точности прогноза будет получено при четырехклассовой классификации в случае случайных предсказаний.

Задание: напишите значение точности прогноза через запятую с точностью до сотых.

Эталон ответа: 0,25

Компетенция: ОПК-1

9. Величины, значения которых задаются до начала обучения алгоритма и не изменяются в процессе обучения

Задание: назовите термин

Эталон ответа: гиперпараметры

Компетенция: ОПК-1

10. Метод вычисления точности прогноза, при котором выборка разбивается на k частей, и каждая из них поочередно используется в качестве тестовой выборки.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: перекрестный контроль

Компетенция: ОПК-1

11. Метод борьбы с переобучением, при котором вводятся ограничения на величину коэффициентов.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: регуляризация

Компетенция: ОПК-1

12. Какому известному показателю точности численно равна инвариантная точность прогноза?

Задание: запишите ответ латинскими буквами в верхнем регистре.

Эталон ответа: AUC

Компетенция: ОПК-1

13. Расстояние между двумя строками символов одинаковой длины равное числу позиций, в которых соответствующие символы различаются, называется «расстоянием ...».

Задание: назовите термин

Эталон ответа: хэмминга

Компетенция: ОПК-1

14. Узел дерева решений, содержащий подмножество объектов, удовлетворяющих всем правилам ветви, называется

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: лист

Компетенция: ОПК-2

15. Дерево решений, предназначенное для прогноза количественных свойств объектов, называется «деревом ...».

Задание: назовите термин

Эталон ответа: регрессии

Компетенция: ОПК-2

16. Гиперпараметр в методе опорных векторов, который определяет величину штрафа за ошибки зазора, называется «параметром ...».

Задание: назовите термин

Эталон ответа: сложности

Компетенция: ОПК-2

17. Функция, применяемая в методе опорных векторов для построения нелинейных решающих границ, называется

Задание: назовите термин

Эталон ответа: ядро

Компетенция: ОПК-2

18. Вероятность события, которая выражает степень уверенности в том, что данное событие произошло, до учета экспериментальных данных, называется «... вероятность».

Задание: назовите термин

Эталон ответа: априорная

Компетенция: ОПК-2

19. Вероятность значения, принимаемого случайной величиной, которая назначается после принятия во внимание некоторой новой, связанной с ней информации, называется «... вероятность»

Задание: назовите термин

Эталон ответа: апостериорная

Компетенция: ОПК-2

20. Показатель качества модели линейной регрессии, показывающий долю общей вариации зависимой переменной, объясненную линейной регрессией, называется «коэффициентом ...».

Задание: назовите термин

Эталон ответа: детерминации

Компетенция: ОПК-2

21. Как называется метод многоклассовой классификации, который используется для моделирования порядковой зависимой переменной?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: порядковая регрессия

Компетенция: ОПК-2

22. ... - это подвыборка данных, которая используется на каждой итерации обучения нейронной сети для корректировки значений весов

Задание: назовите термин

Эталон ответа: пакет

Компетенция: ОПК-2

23. Укажите понятие, которое обозначает одну итерацию обучения нейронной сети на всей обучающей выборке.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: эпоха

Компетенция: ОПК-2

24. Выборка, используемая для оценки ошибки прогноза на каждой итерации обучения нейронной сети, называется «... выборка».

Задание: назовите термин

Эталон ответа: проверочная

Компетенция: ОПК-2

25. Этот метод борьбы с переобучением, заключается в удалении части нейронов и связей на каждой итерации обучения нейронной сети.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: прореживание

Компетенция: ОПК-2

26. Математический объект, который используется для передачи данных на вход свёрточной нейронной сети.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: тензор

Компетенция: ОПК-2

27. Тензор весов, который перемещается по входному изображению в процессе свертки в свёрточных нейронных сетях, называется

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: ядро

Компетенция: ОПК-2

28. Назовите подход обучения свёрточной нейронной сети, который заключается в размораживании последних слоев ранее обученной нейронной сети и их обучении на новых данных.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: дообучение

Компетенция: ОПК-2

29. Единицы текста, на которые он разбивается при подготовке данных для обучения рекуррентной нейронной сети.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: токен

Компетенция: ОПК-2

30. Как называется процесс преобразования текста в числовые тензоры?

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: векторизация

Компетенция: ОПК-2

31. Рекуррентная нейронная сеть, в которой текст «прочитывается» как слева направо, так и справа налево, называется «... рекуррентная сеть».

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: двунаправленная

Компетенция: ОПК-2

32. Метод графического представления результатов кластеризации, с помощью которого можно визуально оценить качество построенной кластерной модели, называется «методом ...».

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: силуэтов

Компетенция: ОПК-2

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста