

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**

**Кафедра информационных технологий и моделирования**

Рег. № ПЧ. ДЗ-48  
«05» 10 2022г.

**УТВЕРЖДЕН**

на заседании кафедры

Протокол от «23» 09 2022г. № 2  
Заведующий кафедрой информационных  
технологий и моделирования

(подпись)

О.В.Агафонова

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.В.18 Машинное обучение и нейронные сети

Шифр и наименование дисциплины

09.03.03 Прикладная информатика

Код и наименование направления подготовки

Прикладная информатика

Направленность (профиль)

Новосибирск 2022

## Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Вводная лекция	ПК-2, ПК-5	<i>Вопросы для коллоквиума</i>
2	Математическая база	ПК-2, ПК-5	<i>Тест</i>
3	Введение в машинное обучение	ПК-2, ПК-5	<i>Тест</i> <i>Вопросы для коллоквиума</i>
4	Глубокое обучение	ПК-2, ПК-5	<i>Вопросы для коллоквиума</i>
5	Свёрточные нейронные сети	ПК-2, ПК-5	<i>Вопросы для коллоквиума</i>
6	Рекуррентные нейронные сети	ПК-2, ПК-5	<i>Вопросы для коллоквиума</i>
	Контрольная работа, зачет	ПК-2, ПК-5	<i>Задачи для контрольной работы, вопросы к зачету</i>

## **Вопросы для коллоквиума**

### **Тема: Вводная лекция**

1. Машинное обучение в жизни.
2. Использование методов машинного обучения в науке, технике, медицине, ритейле, рекламе, генерации мультимедиа и других областях.
3. Машинное обучение и самоуправляемые автомобили, системы распознавания речи и видео.
4. Спектр задач машинного обучения.

### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и системное знание материала. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение научным языком и терминологией. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

- оценка «хорошо» - знание узловых проблем и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- оценка «удовлетворительно» - фрагментарные, поверхностные знания содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии; частичные затруднения с выполнением заданий;

- оценка «неудовлетворительно» - незнание, либо отрывочное представление о данных вопросах материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

## Тест

### Тема: Математическая база

**Какая из следующих задач является задачей классификации? \***

Прогнозирование погоды по метеоданным

Визуализация многомерных объектов на плоскости

Определение мошеннических звонков

Разделение водителей каршеринга на группы по безопасности вождения (без учителя)

**Для чего в машинном обучении используют методы оптимизации?**

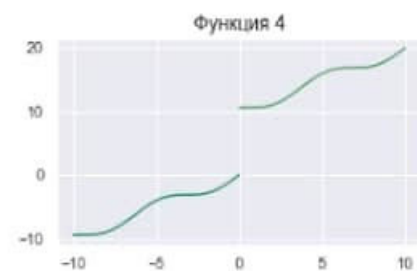
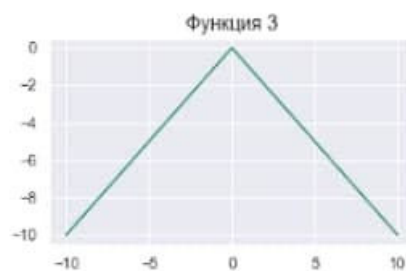
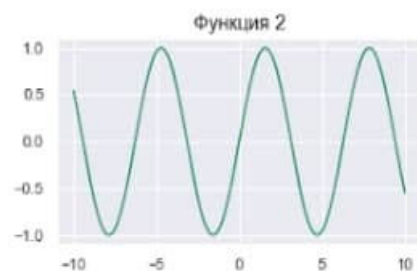
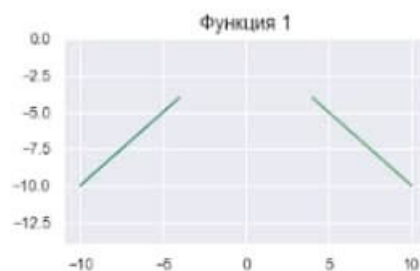
Для максимизации функционала ошибки

Для минимизации функционала ошибки

Для максимизации градиента функции

Для минимизации градиента функции

**Какие из предложенных функций являются непрерывными? \***



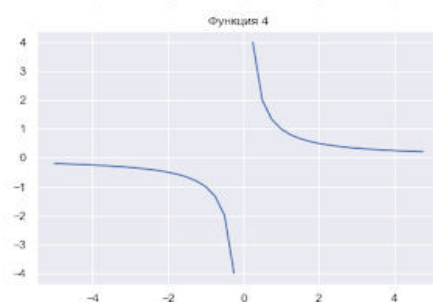
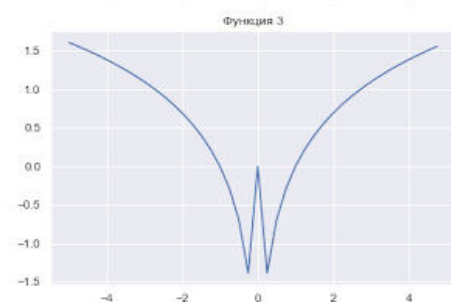
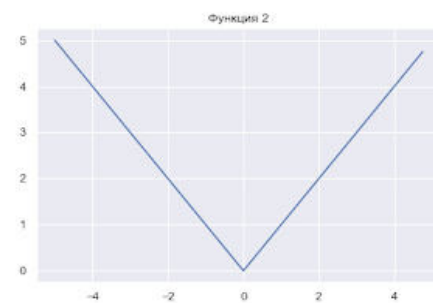
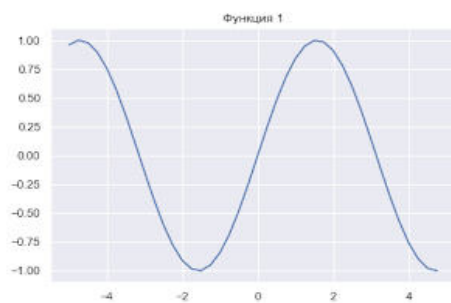
Функция 1

Функция 2

Функция 3

Функция 4

Какая (-ие) из функций имеют производную в 0? \*



Функция 1

Функция 2

Функция 3

Функция 4

Если функция возрастает на промежутке, то что можно сказать про ее производную (если она существует)? \*

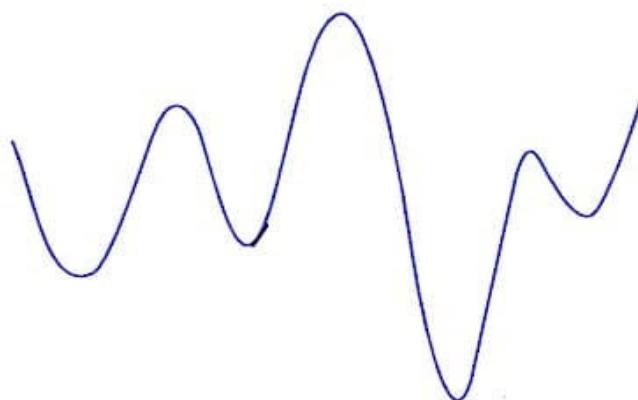
Производная больше 0

Производная меньше 0

Производная равна 0

Нельзя ничего сказать

Сколько локальных экстремумов (максимумов или минимумов) изображено на рисунке \*



**Запуск градиентного спуска позволяет находить глобальные минимумы. Верно ли утверждение?**

Да, всегда

Не всегда. Иногда он находит локальные минимумы

Нет, градиентный спуск может находить только локальные минимумы

**Что такое градиент функции в точке  $x$ ?**

Вектор частных производных этой функции в точке  $x$

Синус угла касательной к графику функции в точке  $x$

Множество точек функции, в которых она принимает такие же значения как и в точке  $x$

Расстояние до минимального или максимального значения функции от точки  $x$

**Чему равна производная функции  $f(x, y)$  по переменной  $x$ ? \***

$$f(x, y) = 3x + 5y^2 - 5x^2y^3 + 7y - 6$$

0

$3 + 10y - 10xy^3 + 7$

$3 - 10x^2y^3$

$3 + 5y^2 - 10x^2y^3 + 7$

ни одному из вариантов

**Чему равна производная функции  $f(x, y)$  по переменной  $y$  в точке  $(-1, 1)$ ? Введите число \***

$$f(x, y) = 3x + 5y^2 - 5x^2y^3 + 7y - 6$$

**Для чего нужен градиентный спуск?**

Для построения функции потерь

Для поиска минимума или максимума функции потерь

Для разложения функции в ряд Тейлора в окрестности некоторой точки

Для определения, является ли функция выпуклой или нет

**Что будет, если сделать  $\text{learning rate}$  слишком большим?**

Градиентный спуск быстрее сойдется к локальному минимуму

Шаги градиентного спуска будут настолько большими, что они будут "перескакивать" локальный минимум

Градиентный спуск будет слишком медленно работать

**Найдите точку минимума следующей функции. Какой аргумент быстрее сходится к оптимальному значению? (Если градиентный спуск не сходится, попробуйте взять значение  $\eta = 0.0001$ )**

$$z(x_0, x_1) = 10 \cdot x_0^2 + 1000 \cdot x_1^2$$

$x_0$

$x_1$

Скорость сходимости одинаковая, потому что задается параметром  $\eta$

Скорость сходимости одинаковая, потому что степени аргументов одинаковые

**В numpy скалярное произведение векторов можно посчитать с помощью (несколько вариантов ответа):**

`np.product()`

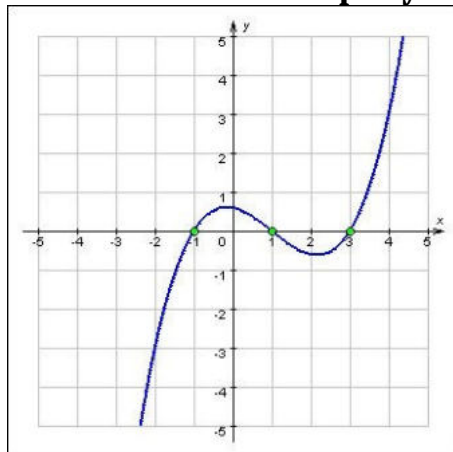
`np.multiply()`

`np.dot()`

@

&

**Сколько точек экстремума у функции, изображенной на рисунке?**



0

1

2

3

4

**Петя подбрасывает симметричную монетку 7 раз. В предыдущие разы 1 раз выпал орел и 5 раз выпала решка. Какова вероятность, что на седьмой раз выпадет орел?**

0,50

1

0,25

0,75

**Какое распределение сводится к другому путем фиксации одного из параметров?**

Биномиальное к Бернулли

Экспоненциальное к равномерному

Пуассоновское к экспоненциальному

**Скалярным произведением векторов  $(0,1,1,0)$  и  $(0,0,15)$  является:**

15

$(0,1,15,0)$

Не определено в данном случае

0

**Найдите верное утверждение:**

Пространство элементарных исходов содержит оцифрованные вероятности возникновения некоторого явления

Вероятностная мера измеряется в процентах и принимает значения от 0 до 100

Тройка, образующая вероятностное пространство -- множество элементарных исходов, сигма-алгебра над этим множеством и вероятностная мера

Нет верных утверждений

**Какая область значений у функции  $F(x) = \sqrt{x-1}$**

Вещественные числа  $R$  в промежутке  $[0, \infty]$

Вещественные числа  $R$

Вещественные числа  $R$  в промежутке  $[-\infty, 0]$

$[-\infty, -1]$

$[1, \infty]$

**Выберите все верные утверждения:**

Шаг градиентного спуска лучше всего выбирать одинаковым для всех шагов

Градиентный спуск гарантированно находит точную точку минимума функции

Градиентный спуск из одной точки находит только одну точку локального минимума

Градиентный спуск можно использовать для поиска точки максимума функции

Значение модуля производной в точке показывает, насколько далеко эта точка находится от точки минимума

Значение модуля производной в точке показывает тангенс угла наклона касательной к графику в этой точке

Значение модуля производной в точке показывает скорость убывания/возрастания функции в этой точке

**Вычислите производную функции  $F = 3x^3 - 6x^2 + 1$  в точке 2**

12

10

18

36

**Выберите все верные утверждения:**

Функция  $F(x) = 2x + 1$  нестрого монотонна на отрезке  $[1, 2]$

Функция  $F(x) = 2x + 1$  строго монотонна на отрезке  $[1, 2]$

Функция  $F(x) = 2x + 1$  возрастает на отрезке  $[1, 2]$



Функция  $F(x) = 2x + 1$  убывает на отрезке  $[1, 2]$

Функция  $F(x) = 2$  нестрого монотонна на отрезке  $[1, 2]$

Функция  $F(x) = 2$  строго монотонна на отрезке  $[1, 2]$

Функция  $F(x) = 2$  возрастает на отрезке  $[1, 2]$

Функция  $F(x) = 2$  убывает на отрезке  $[1, 2]$

**Какая область определения у функции  $F(x) = \sqrt{-x-1}$ :**

Вещественные числа  $\mathbb{R}$

$[-\infty, -1]$

Вещественные числа  $\mathbb{R}$  в промежутке  $[-\infty, 0]$

Вещественные числа  $\mathbb{R}$  в промежутке  $[0, \infty]$

$[1, \infty]$

**Вычислите скалярное произведение двух векторов:  $(1, -1, 1, -1)$  и  $(7, 10, -15, 14)$**

- 32

30

28

- 20

**Выберите верное утверждение:**

Математическое ожидание всегда принимает натуральные значения для дискретных распределений

Существуют только дискретные и абсолютно непрерывные распределения, между которыми возможен переход через предел

Центральная предельная теорема утверждает, что сумма большого числа результатов экспериментов с незначительным разбросом имеет равномерное распределение

Верных утверждений нет

**Снаряд пытаются бросить на расстояние 25 метров. Но снаряд может с одинаковой вероятностью упасть на любом расстоянии от бросающего в промежутке от 1 до 25 метров. Какова вероятность, что снаряд упадет на расстоянии от 5 до 9 метров включительно или на расстоянии от 11 до 13 метров включительно?**

0,36

0,50

0,24

1

**Какому распределению соответствует функция `random.choice()` из пакета `random` языка Python?**

Нормальному

Равномерному

Парето

**Можно утверждать, что точка  $x$  дифференцируемой функции  $F$  является точкой локального максимума, если:**

$F'(x) = 0$

$$F'(x) \neq 0$$

$$F'(x) = 0 \text{ и } F''(x) > 0$$

$$F'(x) = 0 \text{ и } F''(x) < 0$$

**В numpy вектор можно создать с помощью (несколько вариантов ответа):**

`np.new_vector()`

`np.array([*списокэлементов*])`

`np.range(start, end, step)`

`np.arange(start, end, step)`

**Выберите наборы линейно НЕ зависимых векторов (несколько вариантов ответа):**

$(5,0,0), (0,100,0), (0,0,-2000)$

$(1,2,3), (2,4,6), (15,0,0)$

$(2,-5,7), (3,3,3), (5,-2,10)$

$(1,0,0), (1,1,0), (1,1,1)$

**Базисом в линейном пространстве размерности 4 могут быть наборы векторов:**

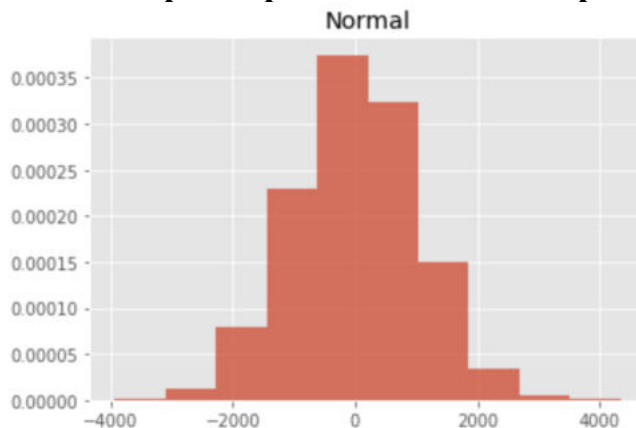
$(1,1,0,0), (0,0,1,1), (1,1,-1,-1), (-1,-1,1,1)$

$(12,0,0,0), (0,13,0,0), (0,0,14,0), (0,0,0,-100)$

$(1,0,0), (0,1,0), (0,0,1)$

$(1,0,0,0), (1,1,0,0), (1,1,1,0), (1,1,1,1)$

**Дан график плотности нормального распределения. Какие выводы можно сделать о параметрах  $\mu$  и  $\sigma^2$ ?**



Значение параметра  $\mu$  значительно больше, чем значение параметра  $\sigma^2$ , равного единице

Значение параметра  $\mu$  равно нулю, значение параметра  $\sigma^2$  значительно больше

При таких значениях не существует дисперсии

При таких значениях не существует математического ожидания

**Вычислите векторное выражение:  $5 * (1,-1,3) - (12 * (0,0,1)) / (3 * (2,2,2))$**

$(3,6,12)$

$(6,2,1)$

$(-17,8,4)$

(5,-5,13)

**Можно утверждать, что точка  $x$  дифференцируемой функции  $F$  является точкой экстремума, если:**

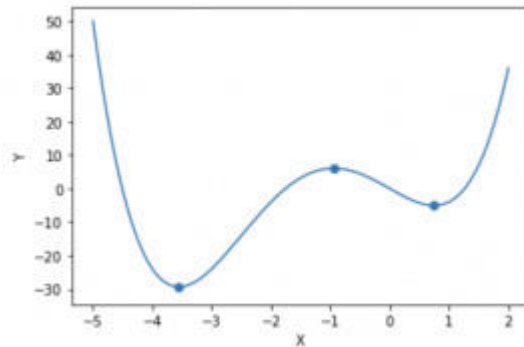
$F'(x) = 0$

$F'(x) \neq 0$

$F'(x) = 0$  и  $F''(x) > 0$

$F'(x) = 0$  и  $F''(x) < 0$

**Какая из точек на графике является точкой глобального минимума функции?**



(-0.9439, 6.028)

(-3.5518, -29.37)

(0.7457, -5.074)

(-5, 50)

**В корзине 3 яблока и 3 груши. Из корзины два раза вынимают по одному фрукту, не возвращая их обратно. Найти вероятность появления яблока во второй раз, если при первом испытании достали грушу.**

0,50

0,60

0,70

0

**Какая формула шага градиентного спуска правильная?**

$x = x + \epsilon \cdot \text{triangledown} x$

$x = x - \epsilon \cdot \text{triangledown} x$

$x = x + \epsilon \cdot |\text{triangledown} x|$

$x = x - \epsilon \cdot |\text{triangledown} x|$

**Какой предел последовательности  $1, -1/2, 1/3, -1/4, \dots$**

Нет предела

$-\infty$

0

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если 80 и более % правильных ответов;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если правильных ответов > 20%.

## **Тема: Введение в машинное обучение**

### **Тест**

#### **Что такое объект?**

Таблица с данными  
Единица данных  
Характеристика клиента  
Алгоритм обучения

#### **Что такое признак?**

Строка данных  
Предсказываемое значение  
Класс объекта  
Характеристика объекта

#### **В чем состоит задача классификации?**

Предсказать признак для объекта по классам  
Предсказать класс для признака по объектам  
Предсказать признак для класса по объектам  
Предсказать класс для объекта по признакам

#### **Что нужно предсказать в задаче регрессии?**

Признаки по весам  
Класс по признакам  
Число по признакам  
Веса по классам  
Подтвердить выбор

#### **В чем состоит обучение линейной модели?**

Найти среднее целевой переменной  
Найти подходящие веса  
Найти порог измерений  
Найти произведение признаков на веса

#### **Какая метрика классификации не зависит от порога?**

Precision  
Recall  
AUC-ROC  
Accuracy

#### **Какая метрика регрессии уделяет большое внимание выбросам?**

MSE  
MAE  
Quantile loss

MAPE

**Что такое k-Means?**

Метрика качества кластеризации  
Алгоритм кластеризации  
Алгоритм классификации  
Метрика качества классификации

**Выберите метод отбора признаков:**

Метод главных компонент  
Фильтрация  
Автокодировщик  
MDS

**Какую задачу решает метод t-SNE?**

Размещает объекты на плоскости  
Отбирает признаки  
Группирует объекты в кластеры  
Выделяет сотни признаков

**Какую задачу решает алгоритм Apriori?**

Построение рекомендательных систем  
Выделение новых признаков  
Поиск редко покупаемых товаров  
Поиск ассоциативных правил

**Что является объектом в контентном подходе к построению рекомендательных систем?**

Товар  
Клиент  
Пара (клиент, товар)  
Пара (клиент, все товары, которые он купил)

**Что такое кумулятивная награда?**

Награда за последнее выполненное действие  
Ожидаемая сумма всех последующих наград  
Награда за текущее и следующее действия  
Положительная награда

**Что такое стратегия исследования?**

Применение обучения с подкреплением к новым играм  
Выбор редко используемых действий  
Переход в редкие состояния среды  
Оптимизация кумулятивной награды

**Какой вид ансамблирования соответствует обучению каждого алгоритма на своем наборе объектов?**

- Стекинг
- Бэггинг
- Бустинг
- Решающие деревья

**На основе какого алгоритма ансамблирования построен случайный лес?**

- Стекинг
- Бэггинг
- Бустинг
- Нейронные сети

**Что такое гиперпараметры?**

- Величины, настраиваемые по обучающим данным
- Величины, которые не нужно настраивать
- Величины, определяющие качество ансамбля
- Величины, настраиваемые по отложенным данным

**Чем отличается стохастический градиентный спуск от обычного градиентного спуска?**

- Мы используем случайный выбор шага градиентного спуска
- Просматриваем выборку в случайном порядке, чаще обновляем вектор параметров
- Мы выбираем каждую n-ю точку (настраиваемый параметр) случайным образом, чтобы не застревать в локальных минимумах

**Что настраивается в линейной регрессии?**

- Веса признаков и смещение
- Глубина дерева
- Число базовых моделей
- Шаг градиентного спуска

**Что плохого в случайных лесах (randomforest) ? (несколько вариантов ответа)**

- Они склонны к переобучению
- Плохо обрабатывают линейные закономерности и большое число признаков одной природы
- Сложно настраивать при обучении
- Медленно работают на больших данных
- Сложно параллелить

### **Как линейные модели работают с категориальными признаками?**

Их не нужно преобразовывать, модель принимает категориальные признаки

Предварительно нужно оцифровать признаки

### **Что такое сигмоида?**

Метод обучения

Функция активации

Архитектура нейронной сети

### **Как логические модели работают с категориальными признаками?**

Их не нужно преобразовывать, модель принимает категориальные признаки

Предварительно нужно оцифровать признаки

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если 80 и более % правильных ответов;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если правильных ответов > 20%.

## **Вопросы для коллоквиума**

1. Что такое машинное обучение?
2. Какие примеры можете привести?
3. Что такое обучение с учителем?
4. Что необходимо знать, чтобы заниматься машинным обучением?
5. Что такое модель?
6. Какие ошибки могут возникать в процессе построения модели?
7. Как строится решающее дерево.
8. Построение одного узла.
9. Что такое «хорошее разбиение объектов»?
10. Деревья и переобучение.
11. Деревья и композиции.
12. Проблема Bias-Variance.
13. Композиции: бэггинг.
14. Как работает случайный лес.
15. Градиентный бустинг.
16. Почему градиентный?
17. Градиентный бустинг над решающими деревьями.
18. Задача ранжирования поисковой выдачи.

## **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и системное знание материала. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение научным языком и терминологией. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

- оценка «хорошо» - знание узловых проблем и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- оценка «удовлетворительно» - фрагментарные, поверхностные знания содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии; частичные затруднения с выполнением заданий;

- оценка «неудовлетворительно» - незнание, либо отрывочное представление о данных вопросах материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.



## **Тема: Глубокое обучение**

### **Вопросы для коллоквиума**

1. Области применения.
2. Компьютерное зрение.
3. Обработка естественного языка и речи.
4. Управление: робототехника.
5. Задачи на структурированных данных.
6. Нейросеть.
7. Полносвязная нейросеть.
8. Искусственный нейрон.
9. Перцептрон Розенблатта.
10. Перцептрон Розенблатта: обучение.
11. Нейрон: обучение.
12. Многослойные нейросети.
13. Реализация одного нейрона и нейронных сетей на PyTorch.
14. Реализация многослойной нейронной сети на PyTorch.
15. Многоклассовая классификация.
16. Основы DeepLearning.
17. Эффективное обучение нейронных сетей.
18. Обучение на больших выборках.
19. Визуализация на линиях уровня.
20. Итерация и эпоха.
21. Алгоритмы оптимизации.

### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и системное знание материала. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение научным языком и терминологией. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

- оценка «хорошо» - знание узловых проблем и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- оценка «удовлетворительно» - фрагментарные, поверхностные знания содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии; частичные затруднения с выполнением заданий;

- оценка «неудовлетворительно» - незнание, либо отрывочное представление о данных вопросах материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

**Вопросы для коллоквиума**  
*Тема: Свёрточные нейронные сети*

1. Типичная сверточная сеть.
2. Операция свёртки (convolution).
3. Операция пулинга (pooling).
4. Свёртка ч/б изображения с фильтром  $F \times F$ .
5. Свёртка цветного изображения с фильтром  $F \times F$ .
6. Шаг свёртки (stride).
7. Результат операции свёртки.
8. Свёрточный и пулинг слои.
9. Свёрточная нейросеть.
10. Второй свёрточный слой.
11. Число параметров.
12. Обучение CNN.
13. Архитектуры нейросетей.
14. Модели для классификации.
15. Легковесные модели.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и системное знание материала. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение научным языком и терминологией. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

- оценка «хорошо» - знание узловых проблем и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- оценка «удовлетворительно» - фрагментарные, поверхностные знания содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии; частичные затруднения с выполнением заданий;

- оценка «неудовлетворительно» - незнание, либо отрывочное представление о данных вопросах материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

**Вопросы для коллоквиума**  
*Тема: Рекуррентные нейронные сети*

1. Зачем нужен еще один тип сетей?
2. Примеры последовательностей в данных.
3. Схема рекуррентного нейрона.
4. Рекуррентный нейрон.
5. Языковые модели и генерация текста.
6. Машинный перевод.
7. Распознавание речи.
8. Генерация описания изображения.
9. Проблема затухающих градиентов.
10. LSTM.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и системное знание материала. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение научным языком и терминологией. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

- оценка «хорошо» - знание узловых проблем и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- оценка «удовлетворительно» - фрагментарные, поверхностные знания содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии; частичные затруднения с выполнением заданий;

- оценка «неудовлетворительно» - незнание, либо отрывочное представление о данных вопросах материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

## **Задача для контрольной работы**

В контрольной работе обучающимся предстоит посоревноваться между собой в решении настоящей ML-задачи. Нужно будет предсказать стоимость торгового помещения.

Что входит в успешное решение:

1. Подготовка и тщательный анализ данных. Необходимо разбить данные на training sample и validation sample, проанализировать признаки. Отобрать те, которые кажутся наиболее важными. Посмотреть на их распределение (в том числе на попарные). Посмотреть на совместное распределение целевой переменной и выбранных признаков.

Сформулировать гипотезы о том, какие сочетания признаков могут быть полезны. Добавить их (если придумаете). Подсказка (одна из идей): отрисуйте выборку на карте, посчитайте расстояние до важных объектов в этом городе, посчитайте статистики по районам и по ближайшим объектам.

2. Выбор алгоритма и его гиперпараметров. Необходимо обосновать выбор алгоритма. Если гиперпараметры подбирались, нужно обосновать необходимость в этом. Учесть логику работы алгоритма.

3. Финальный анализ. Необходимо проанализировать важности признаков, соотнести полученную из модели важность признаков с гипотезами из пункта 1, сделать выводы.

### **Критерии оценки:**

- Отметка «Зачтено» выставляется если задание выполнено.
- Отметка «Не зачтено» выставляется если задание не выполнено.

## Вопросы к зачету

1. Машинное обучение в жизни.
2. Использование методов машинного обучения в науке, технике, медицине, ритейле, рекламе, генерации мультимедиа и других областях.
3. Машинное обучение и самоуправляемые автомобили, системы распознавания речи и видео.
4. Спектр задач машинного обучения.
5. Примеры машинного обучения.
6. Какие ошибки могут возникать в процессе построения модели?
7. Как строится решающее дерево.
8. Деревья и переобучение.
9. Деревья и композиции.
10. Как работает случайный лес.
11. Градиентный бустинг.
12. Градиентный бустинг над решающими деревьями.
13. Задача ранжирования поисковой выдачи.
14. Компьютерное зрение.
15. Обработка естественного языка и речи.
16. Управление: робототехника.
17. Задачи на структурированных данных.
18. Нейросеть.
19. Полносвязная нейросеть.
20. Искусственный нейрон.
21. Нейрон: обучение.
22. Многослойные нейросети.
23. Многоклассовая классификация.
24. Эффективное обучение нейронных сетей.
25. Обучение на больших выборках.
26. Визуализация на линиях уровня.
27. Итерация и эпоха.
28. Алгоритмы оптимизации.

### Критерии оценки:

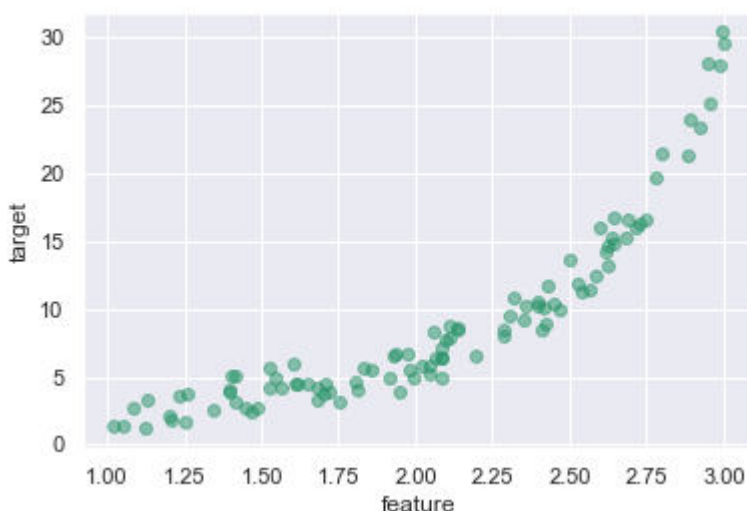
Отметка «Зачтено» выставляется обучающемуся, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу, без существенных неточностей отвечает на вопросы, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических заданий.

Отметка «Не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

### Задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2

1. Можно ли с помощью линейной регрессии моделировать следующие данные?



- Да
- Нет

Ответ: Нет

2. Пусть коэффициенты линейной регрессии имеют вид  $[0.5, 0.12, 1.1, 9.12, -2.4]$ , где нулевой коэффициент отвечает константному признаку. Какое предсказание даст эта модель для объекта с признаками:  $[1, 2.5, -0.5, 1.7]$ ? Ответ запишите с точностью до двух знаков после запятой.

Ответ: ...

3. Какая из следующих функций потерь более устойчива к выбросам?

- MSE
- MAE
- Обе неустойчивы
- Обе устойчивы

Ответ: MAE

4. Почему на больших данных коэффициенты линейной регрессии находят с помощью градиентного спуска, а не аналитического решения?

- а) Такой метод дает более точную оценку параметров
- б) Вычислительно очень трудно искать обратную матрицу в аналитическом решении (иногда невозможно)
- в) Градиентный спуск гораздо проще в имплементации
- г) Для перемножения больших матриц точность чисел с плавающей

точкой (float) недостаточна для хорошего результата

Ответ: г)

5. Почему при обучении логистической регрессии нельзя сразу минимизировать количество (или долю) неправильных ответов?

Ответ: ...

6. Пусть построена модель логистической регрессии. Если некоторый объект имеет большое расстояние от разделяющей поверхности, то можно утверждать:

Ответ: ...

7. Когда говорят о нейронных сетях и машинном обучении, часто упоминают закон Мура. В чем его суть?

а) 20% усилий дают 80% результата, а остальные 80% усилий — лишь 20% результата

б) Не следует множить сущее без необходимости

в) Если все слова языка или длинного текста упорядочить по убыванию частоты их использования, то частота  $n$ -го слова в таком списке окажется приблизительно обратно пропорциональной его порядковому номеру  $n$

г) Каждое следующее поколение компьютеров работает в 2,5 раза быстрее

Ответ: г)

8. Нейронная сеть Джордана – это...

Ответ: ...

### **Задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-5**

1. Решающее дерево при достаточно большой глубине может идеально предсказывать тренировочную выборку. Может ли так линейная регрессия?

Ответ: ...

2. Полносвязная нейросеть - это:

– Комбинация линейных слоев

– Комбинация решающих деревьев специального вида и функций активации

– Комбинация линейных слоев и линейных функций активации

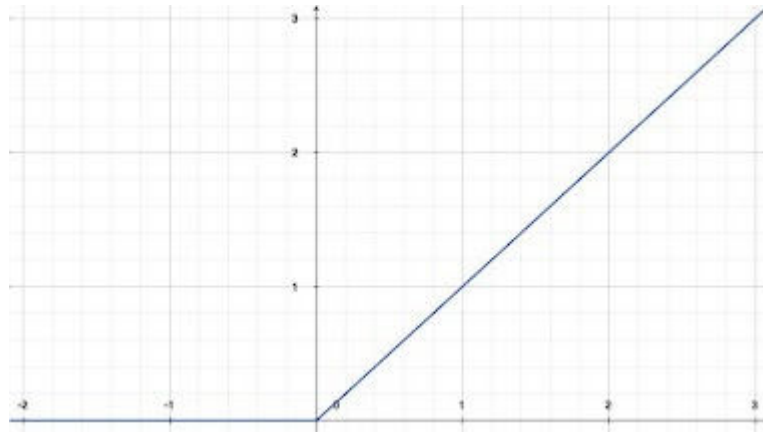
– Комбинация линейных слоев и нелинейных функций активации

Ответ: г)

3. Логистическую регрессию можно представить в виде:

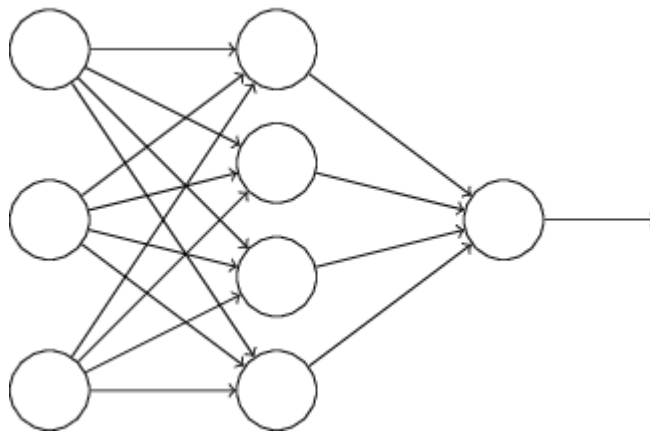
Ответ: ...

4. Какая функция активации изображена на графике?



Ответ: ...

5. Сколько параметров в данной нейросети? (не забывайте про сдвиги!)



Ответ: ...

6. С помощью чего обычно ищутся оптимальные параметры нейросети?

Ответ: ...

7. Логистическая регрессия используется для:

- Классификации
- Регрессии
- Кластеризации

Ответ: а)

8. Искусственные нейронные сети (ИНС) — модели машинного обучения, использующие комбинации распределенных простых операций, зависящих от обучаемых параметров, для обработки входных данных. Какого вида ИНС не существует?



- Наивные
- Импульсные
- Рекуррентные
- Противоборствующие

Ответ: а)

9. У машинного обучения есть ряд задач. Как называется та, что направлена на предсказание значения той или иной непрерывной числовой величины для входных данных?

- Переобучение
- Регрессия
- Кластеризация
- Классификация

Ответ: б)

10. Нейросети хорошо проявляют себя не только в распознавании, но и в генерации изображений. Но кое с чем у них все-таки возникают проблемы. С чем именно?

- Цвет
- Форма
- Текстуры
- Глубина, количество пикселей

Ответ: б)

11. Какой из видов машинного обучения основывается на взаимодействии обучаемой системы со средой?

- Обучение с учителем
- Глубинное обучение
- Обучение с подкреплением
- Обучение без учителя

Ответ: в)

### **Задача 1.**

Задание необходимо выполнить в collab.

1. Возьмите пример выполнения в collab с занятия.
2. Объясните, на какую метрику надо ориентироваться при решении задачи о прогнозировании рассмотренных случаев.
3. Обучите модель KNN и подберите гиперпараметры, основываясь на выбранной вами метрике.
4. Как вы проверяли качество модели?
5. Какого качества удалось достичь?

### **Задача 2.**

Мы запустили GridSearchCV с параметрами: param\_grid={'n\_estimators': [10, 100, 1000], 'max\_depth': [2, 3]}, cv=3 (cv - количество частей, на которые разбивается выборка при кросс-валидации). Сколько различных моделей будет обучено?

#### **Критерии оценки результатов:**

– оценка «отлично» выставляется, если он отвечает верно на 80-100% вопросов.

– оценка «хорошо», выставляется, если он отвечает верно на 70-79% вопросов.

– оценка «удовлетворительно», выставляется, если он отвечает верно на 60-69% вопросов.

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если он не освоил материал темы, дает менее 60% правильных ответов.

## МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-О (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).