

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИСТ

_____ Данилов О.Ф.

«_____» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплина: **Основы высокопроизводительных вычислений**

направление подготовки: **09.04.04 Программная инженерия**

направленность (профиль): **Программная инженерия систем искусственного интеллекта**

форма обучения: **очная**

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры Интеллектуальных систем и технологий для направления 09.04.04 Программная инженерия направленность (профиль)
Программная инженерия систем искусственного интеллекта

1. Формы аттестации по дисциплине

1.1. Форма промежуточной аттестации: зачет

Способ проведения промежуточной аттестации: устный опрос

1.2. Формы текущей аттестации:

Таблица 1.1

№ п/п	Форма обучения	
	ОФО	
1.	Вопросы к защите отчетов по лабораторным работам	
2.	Тестирование	

2. Результаты обучения по дисциплине, подлежащие проверке при проведении текущей и промежуточной аттестации

Таблица 2.1

№ п/п	Структурные элементы дисциплины		Код результата обучения по дисциплине	Оценочные средства	
	Номер раздела	Дидактические единицы (предметные темы)		Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
1.	1	Введение. Начало работы. Установка среды разработки. Переменные и их области видимости. Пространства имен. Типы. Числа. Булевы значения. Строки. Методы. Функции. Обобщенные методы. Операторы. Управляющие конструкции. Pattern matching. Partial functions. Кorteжи. Опциональные значения. Either. Коллекции. Классы. Абстрактные классы. Объекты. Case-классы. Наследование. Модификаторы. Параметрический полиморфизм. Обобщенные типы. Вариантность и род. Типы: Псевдонимы и компоненты. Неявные параметры.	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам	Вопросы к зачету
2.	2	Конкурентное программирование. Преимущества языка SCALA. Процессы и потоки. Мониторы и синхронизация. Изменяемые переменные. Объекты Executor, ExecutionContext. Атомарные примитивы. Ленивые значения. Конкурентные коллекции. Собственные конкурентные структуры данных. Объекты Future, Promise. Объекты Future и блокировка выполнения. Библиотека SCALA Ansync.	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам	Вопросы к зачету

		Обзор коллекций. Использование параллельных коллекций и особенности. Реализация собственных парольных коллекций. Знакомство с библиотеками: deeplernig4j, spark MLlib and ML.			
3.	3	Настройка кластера H2O. Состав библиотеки H2O для машинного и глубокого обучения. Типы данных. Решатели. Web-интерфейс.	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам	Вопросы к зачету
4.	4	Универсальный стек. Spark Core. Spark SQL. Spark Streaming. MLlib. GraphX. Диспетчеры кластеров. Загрузка Spark. Введение в командные оболочки. Spark для python и scala. Автономные приложения.	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам	Вопросы к зачету
5.	5	Основы RDD. Создание RDD. Операции с RDD. Преобразования. Действия. Отложенные вычисления. Часто используемые преобразования и действия. Простые наборы RDD. Преобразование типов RDD. Архитектура среды Spark. Драйвер. Исполнители. Диспетчер кластера. Запуск программы. Развертывание приложений с помощью Spark-submit. Упаковка программного кода и зависимостей. Планирование приложений. Диспетчеры кластеров.	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам	Вопросы к зачету
6.	6	Обзор возможностей. Системные требования. Основы машинного обучения. Типы данных. Алгоритмы. Высокоуровневый API машинного обучения.	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам	Вопросы к зачету
7.	7	Современные архитектуры нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Состязательные сети. Архитектур основанные на GAN.	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3	Тесты	Вопросы к зачету

3. Фонд оценочных средств

3.1. Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по дисциплине, включает в себя оценочные средства для текущей аттестации и промежуточной аттестации.

3.2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации включает:

- комплект вопросов к защите отчетов по лабораторным работам - 62 шт., размещен в Приложении 1.

- примеры тестовых заданий по всем теме "Основы нейронных сетей" - 27 шт. размещены в Приложении 2.

3.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает:

- комплект вопросов к зачету по дисциплине «Основы высокопроизводительных вычислений» - 23 шт., размещен в Приложении 3.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Вопросы к защите отчетов по лабораторным работам
по дисциплине «Основы высокопроизводительных вычислений»**

Тема 1. Язык SCALA.

Лабораторная работа № 1

Цель: Решение задачи линейной регрессии.

Задание на лабораторную работу:

1. Установить и настроить среду разработки для языка SCALA.
2. Реализовать алгоритм линейной регрессии на загруженных данных.
3. Проверить правильность алгоритма тестовыми данными.

Содержание и форма отчета:

Отчет о выполненной лабораторной работе оформляется в печатном виде на листах формата А4. Результаты расчетов предоставляются в электронном виде в файле.exe.

Письменный отчет должен содержать:

- титульный лист;
- цель;
- задание;
- описание метода вычислений и вычисления;
- - выводы.

Контрольные вопросы по разделу «Язык SCALA»

1. Установка среды разработки.
2. Переменные. Области видимости
3. Пространство имен.
4. Типы данных.
5. Операторы.
6. Методы. Функции.
7. Коллекции.
8. Классы.

Тема 2: «Конкурентное программирование»

Лабораторная работа № 2

Цель: формирование у практических навыков конкурентного программирования.

Задание на лабораторную работу:

1. Напишите программу реализующую шаблон «производитель/потребитель». Где будут реализованы операции: добавление, удаление и просмотр состояния.
2. Реализуйте очередь и стек.

Содержание и форма отчета:

Отчет о работе оформляется в печатном виде на листах формата А4. Письменный отчет должен содержать:

- титульный лист;
- цель;
- задание;
- результат выполнения;
- выводы.

Контрольные вопросы по разделу «Конкурентное программирование»

1. Конкурентное программирование.
2. Преимущества языка SCALA.
3. Процессы и потоки.
4. Мониторы и синхронизация.
5. Изменяемые переменные.
6. Объекты Executor,
7. Объекты ExecutionContext.
8. Атомарные примитивы.
9. Ленивые значения.
10. Конкурентные коллекции.

Тема 3. Построение вычислительного кластера на базе библиотеки H2O.

Лабораторная работа № 3

Цель: Научиться развертывать вычислительный кластер и производить вычисления на нем.

Задание на лабораторную работу:

1. Развернуть вычислительный кластер.
2. Решить задачу линейной регрессии на наборе данных.
3. Оценить время, затраченное на решение.
4. Произвести проверку алгоритма на тестовых данных.

Содержание и форма отчета:

Отчет о работе оформляется в печатном виде на листах формата А4. Письменный отчет должен содержать:

- титульный лист;
- цель;
- задание;
- результат выполнения;
- выводы.

Контрольные вопросы по разделу «Оконечные устройства»

1. Настройка кластера H2O.
2. Состав библиотеки H2O для машинного и глубокого обучения.
3. Типы данных.
4. Web-интерфейс H2O.

Тема 4. Apache Spark.

Лабораторная работа № 4

Цель: Научиться настраивать фреймворк Apache Spark для создания виртуального вычислительного кластера.

Задание на лабораторную работу:

1. Установить Apache Spark.
2. Развернуть вычислительный кластер.

Содержание и форма отчета:

Отчет о работе оформляется в печатном виде на листах формата А4. Письменный отчет должен содержать:

- титульный лист;
- цель;
- задание;
- результат выполнения;
- выводы.

Контрольные вопросы по разделу «Apache Spark»

1. Модуль Spark Core.

2. Модуль Spark SQL.
3. Модуль Spark Streaming.
4. Модуль MLlib.
5. Модуль GrapX.

Тема 5: Spark. Программирование операций с RDD. Выполнение на кластере.

Лабораторная работа № 5

Цель: Научится работать с данными в Spark.

Задание на лабораторную работу:

1. Загрузить набор данных в вычислительный кластер.
2. Решить задачу линейной регрессии.
3. Оценить время на вычисление.
4. Проверить алгоритм на тестовых данных.

Содержание и форма отчета:

Отчет о работе оформляется в печатном виде на листах формата А4. Письменный отчет должен содержать:

- титульный лист;
- цель;
- задание;
- результат выполнения;
- выводы.

Контрольные вопросы по разделу «Spark. Программирование операций с RDD. Выполнение на кластере»

1. Устойчивый распределенный набор данных (RDD).
2. Создание RDD. Операции с RDD. Преобразования. Действия. Отложенные вычисления.
3. Простые наборы RDD. Преобразование типов RDD.
4. Архитектура среды Spark.
5. Драйвер. Исполнители.
6. Диспетчер кластера.
7. Запуск программы на кластере.

Тема 6. Машинное обучение с Spark MLlib.

Лабораторная работа № 6

Цель: Ознакомится с возможностями модуля MLlib для машинного обучения.

Задание на лабораторную работу:

1. Использовать библиотеку MLlib для решения задачи регрессии.
2. Произвести обучение нескольких линейных алгоритмов.
3. Сравнить точность прогнозирования на тестовых данных.

Содержание и форма отчета:

Отчет о работе оформляется в печатном виде на листах формата А4. Письменный отчет должен содержать:

- титульный лист;
- цель;
- задание;
- результат выполнения;
- выводы.

Контрольные вопросы по разделу «Машинное обучение с Spark MLlib»

1. Типы данных.
2. Линейные алгоритмы.
3. Высокоуровневый API машинного обучения.

Критерии оценки

13 – 15 баллов:

- выполнены все задания практической (лабораторной) работы,
- обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

9-12 баллов:

- выполнены все задания практической (лабораторной) работы;
- обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

6-8 баллов:

- выполнены все задания практической (лабораторной) работы с замечаниями;
- обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

0-5 баллов:

- обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической (лабораторной) работы;
- обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Задания в тестовой форме
по дисциплине «Основы высокопроизводительных вычислений»**

Тема 7. Основы нейронных сетей.

1. Алгоритм обучения персептрона – это:
 - (1) алгоритм «обучения с учителем»
 - (2) алгоритм «обучения без учителя»

2. Обучением называют:
 - (1) процедуру подстройки весовых значений
 - (2) процедуру подстройки сигналов нейронов
 - (3) процедуру вычисления пороговых значений для функций активации

3. Однослойный персептрон решает задачи:
 - (1) классификации
 - (2) распознавания образов
 - (3) аппроксимации функций

4. Что называется "эпохой" в алгоритме обучения персептрона?
 - (1) процесс настройки персептрона на одну обучающую пару
 - (2) один цикл предъявления всей обучающей выборки
 - (3) полный цикл настройки персептрона на все обучающие пары

5. Что называется обучающей выборкой для обучения персептрона?
 - (1) набор входных векторов, для которых заранее известны значения аппроксимируемой функции
 - (2) набор выходных векторов, являющихся точными значениями аппроксимируемой функции
 - (3) набор пар входов и выходов, используемых при обучении

6. Нейронная сеть является обученной, если:
 - (1) алгоритм обучения завершил свою работу и не заиклился
 - (2) при запуске обучающих входов она выдает соответствующие обучающие выходы
 - (3) при подаче на вход некоторого вектора сеть будет выдавать ответ, к какому классу векторов он принадлежит

7. Алгоритм обучения персептрона завершает свою работу, когда
 - (1) вектор весов перестает изменяться
 - (2) абсолютная ошибка станет меньше некоторого малого значения

8. В каком случае после завершения алгоритма обучения можно сделать вывод, что данный персептрон не смог обучиться?

- (1) в силу теоремы сходимости такого быть не может
 - (2) когда весовые значения стабилизировались, а ошибка выше порога
9. Запускаем обучающий вектор X . В каком случае весовые значения не нужно изменять?
- (1) если на выходе сеть даст 0
 - (2) если на выходе сеть даст 1
 - (3) если сигнал персептрона совпадает с правильным ответом
10. Подаем на вход персептрона вектор a . В каком случае весовые значения нужно увеличивать?
- (1) если на выходе 0, а нужно 1
 - (2) если на выходе 1, а нужно 0
 - (3) если сигнал персептрона не совпадает с нужным ответом
 - (4) всегда, когда на выходе 0
11. Подаем на вход персептрона вектор a . В каком случае весовые значения нужно уменьшать?
- (1) если на выходе 0, а нужно 1
 - (2) если на выходе 1, а нужно 0
 - (3) если сигнал персептрона не совпадает с нужным ответом
 - (4) всегда, когда на выходе 1
12. Если на данной обучающей паре символ персептрона не совпадает с нужным ответом, то:
- (1) нужно изменять все весовые значения
 - (2) нужно изменять все весовые значения между одновременно активными нейронами
 - (3) нужно запускать другую обучающую пару
13. Если на данной обучающей паре сигнал персептрона совпал с нужным ответом, то нужно
- (1) перейти к другой обучающей паре
 - (2) завершить процесс обучения
 - (3) обнулить все весовые значения
14. Теорема о сходных персептронах утверждает, что:
- (1) если данная задача представляет персептрон, то он способен ей обучиться
 - (2) алгоритм обучения всегда сходится
 - (3) найдутся задачи, которым персептроны не смогут обучиться
15. Теорема о "заиклиивании" персептрона утверждает, что:
- (1) любой алгоритм обучения заиклиивается
 - (2) если данная задача не представима персептроном, то алгоритм обучения заиклиивается
 - (3) если задача не имеет решения, то алгоритм обучения заиклиивается
16. В каком случае персептрон может обучиться решать данную задачу?
- (1) если задача представима персептроном
 - (2) если задача имеет решение
 - (3) если задача имеет целое численное решение
17. Когда алгоритм обучения персептрона заиклиивается?
- (1) если данная задача непредставима персептроном
 - (2) если данная задача не имеет решения
 - (3) если коэффициенты в алгоритме обучения подобраны неверно

18. Можем ли мы за конечное число шагов после запуска алгоритма обучения персептрона сказать, что персептрон не может обучиться данной задаче?
- (1) да
 - (2) нет
 - (3) в зависимости от задачи
19. Если данный персептрон заменить персептроном с целочисленными весами, то:
- (1) новый персептрон будет решать более узкую задачу
 - (2) новый персептрон будет решать ту же самую задачу
 - (3) новый персептрон будет решать более широкую задачу
20. Вопрос о выборе шага при применении процедуры обучения решается следующим образом:
- (1) веса и порог следует изменять на 1
 - (2) веса и порог следует изменять на число ≤ 1
 - (3) веса и порог следует изменять на целое число
21. Теорема о двухслойности персептрона утверждает, что:
- (1) любой многослойный персептрон может быть представлен в виде двухслойного персептрона
 - (2) в любом многослойном персептроне могут обучаться только два слоя
 - (3) способностью к обучению обладают персептроны, имеющие не более двух слоев
22. Все ли нейроны многослойного персептрона возможно обучить?
- (1) да
 - (2) только нейроны первого слоя
 - (3) только нейроны последнего слоя
23. Сколько слоев может содержать персептрон?
- (1) один
 - (2) два
 - (3) три
 - (4) любое конечное число

Критерии оценки:

0-6 баллов - менее 60% правильных ответов.

6-7,5 баллов - от 61% до 75% правильных ответов.

7,6-9,1 баллов - от 76% до 91% правильных ответов.

9,1-10 баллов - 100% правильных ответов.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Вопросы к зачету
по дисциплине «Основы высокопроизводительных вычислений»**

1. Математические модели для описания и анализа взаимодействия параллельных процессов.
2. Математические модели для описания и анализа взаимодействия параллельных процессов. Модель "операция - операнды".
3. Математические модели для описания и анализа взаимодействия параллельных процессов. Сети Петри.
4. Элементы теории конкурентных процессов. Модели конкурентных процессов. Синхронизация передач данных. Передача сообщений.
5. Способы оценки времени выполнения последовательного и параллельного алгоритма. Минимально возможное время решения задачи. Зависимость времени выполнения от числа процессоров.
6. Понятия ускорения и эффективности. Причины получения сверхлинейного ускорения. Противоречивость указанных понятий.
7. Степень параллелизма. Крупно и мелкозернистые алгоритмы. Примеры алгоритмов, обладающих идеальной степенью параллелизма.
8. Алгоритм суммирования числовых значений. Каскадная схема. Алгоритм вычисления частных сумм.
9. Проблемы отладки параллельных программ
10. Отказы и сбои. Понятие: отказоустойчивость и готовности ВС.
11. Анализ коммуникационной трудоемкости параллельных алгоритмов:
12. Основные характеристики оценки сети передачи данных?
13. Основные операции передачи данных.
14. Принципы разработки параллельных методов:
15. Основные этапы проектирования и разработки методов параллельных вычислений.

Критерии оценки

100-91 баллов: студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

90-76 баллов: студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

75-61 баллов: студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

60-0 баллов: студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных

осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.