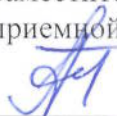


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель Председателя  
приемной комиссии



/ А.А. Волков

« 22 » 2020 г.



Принято на заседании  
Ученого совета института ИТКН  
протокол № 6 от \_\_\_\_ г.  
Директор института ИТКН

 / С.В. Солодов

« 24 » 09 2020 г.

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ  
ПОСТУПАЮЩИХ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ  
МАГИСТРАТУРЫ «НАУКИ О ДАННЫХ»**

Москва 2020

## Содержание

1.	1. Пояснительная записка	3
2.	2. Содержание разделов	4
3.	Раздел 1. Линейная алгебра. Теория вероятностей и математическая статистика	4
4.	Раздел 2. Алгоритмизация	4
5.	3. Рекомендованная литература	6

## **1. Пояснительная записка**

### **Цель вступительного испытания**

Оценка уровня освоения поступающим компетенций, необходимых для обучения по магистерской программе.

### **Форма, продолжительность проведения вступительного испытания. Критерии оценивания. Структура вступительных испытаний**

Вступительное испытание по программе магистратуры «Науки о данных» проводится в письменной форме. Продолжительность вступительного испытания – 120 минут. Результаты вступительных испытаний оцениваются по 100 бальной шкале. Минимальный проходной балл, подтверждающий успешное прохождение вступительных испытаний, составляет 40. За первые 5 вопросов из билета предусматривается до 12 баллов. Эксперт, проверяющий ответы, руководствуясь критериями оценивания, выставляет от 0 до 12 баллов. Оценка ответа осуществляется по следующим критериям: содержательная полнота ответа, доказательность и аргументированность ответа, понимание и осознанность излагаемого материала, самостоятельность суждений. Оценивание ответов на вопросы: максимальная оценка - 12 баллов, отсутствие ответа — 0 баллов. Остальные 10 вопросов оцениваются от 0 до 4 баллов. Эта группа вопросов предполагает выбор из предложенных вариантов ответов. Правильным ответом может быть один единственный ответ, несколько ответов из предложенных, так и ни одного правильного ответа. За полностью правильный ответ – 4 балла, за отсутствие ответа или неправильный ответ – 0 баллов.

**Перечень принадлежностей**, которые поступающий имеет право пронести в аудиторию во время проведения вступительного испытания: ручка, карандаш, ластик, не программированный калькулятор.

### **Структура письменного экзамена**

Письменный экзамен для поступающих в магистратуру по программе «Науки о данных» позволяет проверить: уровень развития научного мышления абитуриента, знание основных вопросов математики, анализа данных, алгоритмизации и программирования, умение самостоятельно решать профессиональные задачи разного характера и уровня сложности.

Поступающий случайным образом выбирает билет, который состоит из 15 вопросов. Все вопросы основаны на материалах следующих дисциплин изучаемых по основным образовательным программам высшего профессионального образования по программа «Науки о данных»:

- Линейная алгебра. Теория вероятности и математическая статистика
- Алгоритмизация

## **2.2 Апелляция по результатам проверки первого этапа**

По результатам проверки письменного экзамена у поступающего, не согласного с результатами оценивания, есть возможность оспорить и привести доводы для повышения количества баллов полученных им.

Апелляционная процедура заключается в устном собеседовании с экспертом, проводившем проверку письменного экзамена. Поступающий даёт свои объяснения на те вопросы по которому у него есть претензии к выставленным оценкам. В результате собеседования эксперт принимает решение об изменении количества баллов

выставленных по отдельным вопросам. Не допускается превышения максимального количества баллов по обжалуемым вопросам.

## 2 . Содержание разделов

### **Раздел 1. Линейная алгебра. Теория вероятностей и математическая статистика.**

Основные понятия комбинаторики: комбинаторное правило умножения, перестановки, сочетания из  $n$  по  $k$ , размещения из  $n$  по  $k$ , сочетания с повторениями. Бином Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов. Случайные события, частота и вероятность. Пространство элементарных событий. Случайное событие, как подмножество в пространстве элементарных событий. Алгебра событий. Классическое и геометрическое определение вероятности. Аксиомы вероятности и вероятностное пространство. Следствия из аксиом. Статистическое определение вероятности. Основные формулы для вычисления вероятностей. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности и формулы Байеса вероятностей гипотез. Функция распределения.

Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Совместные и несовместные системы. Линейные комбинации векторов. Элементарные преобразования системы векторов. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Признак линейной независимости. Признак линейной зависимости. Линейная независимость части линейно независимой системы векторов. Линейная зависимость системы, содержащей линейно зависимую часть. Лемма о расширении линейно независимой системы векторов. Однозначность представления вектора в виде линейной комбинации векторов линейно независимой системы. Теорема о двух системах векторов. База и ранг системы векторов. Базис линейной оболочки. Разложение вектора по базису.

Матрицы. Произведение матриц, произведение скаляра на матрицу. Транспонирование матриц. Единичная матрица. Матрица, обратная к произведению матриц. Сложение и вычитание матриц. Обратная матрица. Особенные и неособенные матрицы. Условие существования обратной матрицы. Матрица, обратная к произведению матриц, к транспонированной матрице. Элементарные и перестановочные матрицы. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Способ нахождения обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Три теоремы о ранге произведения матриц.

### **Раздел 2. Алгоритмизация**

Алгоритмы поиска в массиве. Алгоритмы сортировки. Операции ветвления, циклы, математические операции (целочисленное деление, взятие остатка от деления, возведение в степень и др.). Рекурсивные функции.

Общее примечание к вопросам по программированию: Алгоритм записать на любом языке программирования высокого уровня или псевдокоде. Неточности синтаксиса допускаются (незначимый пропуск символов «;», не соблюдение отступов (кроме Python), ошибки в именах встроенных функций и т.п.)

## Вопросы письменного экзамена

1. Векторы, операции с векторами.
2. Матрицы. Решение задач с помощью матриц.
3. Комбинаторика
- 4 Теория вероятности.
- 5 Статистика.

### 3. Рекомендованная литература

#### Основная литература

38. Дюк В., Самойленко А. Data Mining: учебный курс (+CD).. — СПб: Изд. Питер, 368 с.
43. Чубукова И. А. Data Mining: учебное пособие. — М.: Интернет-университет информационных технологий: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2006. — 382 с. — ISBN 5-9556-0064-7
- 44.
- 49 Ильин В. А., Позняк Э. Г. «Линейная алгебра», шестое издание. М.: Физматлит, 2014.
- 50 Вентцель Е. «Теория вероятностей», двенадцатое издание. М.:Юстиция, 2018.
- 51 Кремер Н. «Теория вероятностей и математическая статистика». М.:Юрайт, 2017.
- 52 Кормен Т., Лейзерсон Ч. «Алгоритмы. Построение и анализ». М.:Вильямс, 2017.

#### Дополнительная литература

1. Круз, Р. Л. Структуры данных и проектирование программ. - М.: Бином - Лаборатория знаний, 2010. - 765 с.
2. Кулямин В. В. Технологии программирования. Компонентный подход : учебное пособие. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 463 с. 8. Фримен Э., Сьерра К., Бейте Б. Паттерны проектирования. Пер. с англ. - СПб.: Питер, 2012. - 645 с.
3. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования : паттерны проектирования. - СПб.: Питер, 2012. - 366 с.
4. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования : паттерны проектирования. - СПб.: Питер, 2012. - 366 с.
- Серебряков В. А., Галочкин М. П., Гончар Д. Р., Фуругян М. Г. Теория и реализация языков программирования. - М.: МЗ Пресс, 2006. - 352 с.
5. Лупин С.А. Посыпкин М.А. Технология параллельного программирования. - М.: Форум, Инфра-М, 2008. - 208 с.
6. Антонов А.С. Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP: учебное пособие.- М.: Изд-во МГУ, 2009. - 77 с.