



**Программа вступительного экзамена  
для поступающих в докторантуру  
на группу образовательных программ  
D094 – «Информационные технологии»**

**1. Общие положения**

1. Программа составлена в соответствии с Приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 600 «Об утверждении Типовых правил приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы высшего и послевузовского образования» (далее – Типовые правила).

2. Вступительный экзамен в докторантуру состоит из собеседования, написания эссе и экзамена по профилю группы образовательных программ.

<b>Блок</b>	<b>Баллы</b>
1. Собеседование	30
2. Эссе	20
3. Экзамен по профилю группы образовательной программы	50
<b>Всего проходной</b>	<b>100/75</b>

Итоговая оценка представляет собой совокупность баллов, полученных путем суммирования результатов оценивания собеседования, эссе и ответа на экзаменационные вопросы по профилю группы образовательной программы.

На вступительный экзамен в докторантуру отводится 3 часа 30 минут (210 минут), из них:

на собеседование – 20 минут;

на написание эссе и ответов на экзаменационные вопросы по профилю группы образовательной программы – 190 минут (3 часа 10 минут).

Собеседование проводится перед вступительным экзаменом в Университете.

**2. Порядок проведения вступительного экзамена**

1. Поступающие в докторантуру на группу образовательных программ D094 - «Информационные технологии» проходят собеседование на базе Университета.

2. Пишут проблемное / тематическое эссе. Объем эссе – не менее 250-300 слов.

3. Электронный экзаменационный билет состоит из 3 вопросов.

**3. Собеседование**

Собеседование для поступления в докторантуру включает несколько ключевых компонентов, позволяющие оценить академический потенциал кандидата его готовность к самостоятельным исследованиям. Основные элементы:

**1. Академический и профессиональный опыт**

– Образование: Обсуждение предыдущих образовательных достижений, дипломных работ, курсов и специализаций.

– Научные публикации: Обзор опубликованных статей, конференционных докладов и других научных работ.

– Профессиональный опыт: Опыт работы, связанный с исследовательской деятельностью, преподавание, участие в проектах и т.д.

## **2. Исследовательский проект**

– Тема исследования: Описание темы будущей диссертации, ее актуальность и значимость.

– Цели и задачи: Конкретные цели исследования и задачи, которые планируется решить.

– Методология: Методы и подходы, которые будут использованы для проведения исследования.

– Ожидаемые результаты: Прогнозируемые результаты и их потенциальное влияние на науку и практику.

## **3. Мотивация и цели**

– Мотивация: Личные и профессиональные причины для выбора данной программы и темы исследования.

– Долгосрочные цели: Карьерные планы и ожидания от докторантуры.

## **4. Знание предметной области**

– Теоретические знания: Глубокое понимание ключевых концепций и теорий в выбранной области исследования.

– Актуальные проблемы: Осведомленность о текущих тенденциях и проблемах в данной научной области.

## **5. Навыки и компетенции**

– Аналитические навыки: Способность анализировать и интерпретировать данные.

– Исследовательские навыки: Опыт проведения исследований, работы с научными методами и инструментами.

– Коммуникативные навыки: Умение ясно и логично излагать свои мысли, как в письменной, так и в устной форме.

## **6. Вопросы от комиссии**

– Обсуждение проекта: Вопросы по исследовательскому проекту, уточнение деталей и нюансов.

– Критическое мышление: Вопросы, направленные на оценку способности кандидата к критическому мышлению и решению проблем.

–

## **4. Темы эссе**

1. Обосновать выбор PhD программы данного вуза

2. Раскрыть цель поступления в PhD

3. Предоставить информацию о своих ключевых достижениях и заслугах

4. Дать сведения о сфере своих научных интересов

5. Предоставить информацию об имеющем заделе в рамках научных интересов

6. Планы по реализации полученных знаний в будущей профессиональной деятельности

7. Как бы вы определили машинное обучение?

8. Применение искусственного интеллекта в образовании

9. Информатизация образования как фактор развития общества

10. Проблемы анализа больших данных

11. Современные проблемы анализа информации

12. Какой вклад Вы можете внести для страны в результате исследований в области науки данных?



13. В какой сфере может работать и полностью использовать свои потенциальные возможности специалист науки о данных?

14. Актуальные проблемы и современные тенденции в области информационных технологий.

15. Применение IT инструментов и искусственного интеллекта в будущем

## **5. Темы для подготовки к экзамену по профилю группы образовательной программы**

### **Дисциплина «Методы машинного обучения»**

Основные виды машинного обучения. Типы задач, решаемые с помощью машинного обучения. Основные проблемы машинного обучения. Тип обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением, обучение с частичным участием учителя. Обучающая выборка набора исходных данных. Задачи решаемые с помощью обучения с учителем и без учителя. Тестирование и проверка (Testing and Validating). Применение проверочных данных (test set). Подготовка данных для алгоритмов машинного обучения. Классификация. Бинарный классификатор. Линейная регрессия. Метод градиентного спуска. Дерево решений. Линейные классификаторы. Перцептрон. Нейронные сети и активационные функции. Нейронные сети и алгоритм обратного распространения ошибки. Глубокое обучение, сверточные сети, свертки и пулинг. Архитектура сверточных сетей: LeNet-5, AlexNet, GoogLeNet, ResNet. Логистическая регрессия и задачи, решаемые с ее помощью. Рекуррентные нейронные сети. Обучение с подкреплением.

#### **Список источников для подготовки**

1. Aurélien Géron. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems, 1st Edition

2. Пащенко Г.Н. Нейронные сети и глубокое обучение Учебное пособие для магистрантов направления М094 Информационные технологии, Алматы, 2022, типография «Алгоритм», 264 с. ISBN 978-601-7911-44-7

3. Pachshenko G.N. Deep neural networks Tutorial for master students of direction M094 Information technology, Almaty, 2022, типография «Алгоритм», 216 p. ISBN 978-601-263-603-1

### **Дисциплина «Математическое моделирование и статистика»**

Виды граничных условий с примерами. Физическая интерпретация к каждому виду граничного условия. Виды дискретизации пространства: преимущества и недостатки каждого вида. Виды классификаций уравнений в частных производных с примерами. Физическая интерпретация. Методы построения конечно-разностных схем: преимущества и недостатки методов.

Система уравнений, которая описывает моделирование жидкости и газов. Уравнение, описывающее распределение температуры в заданной области пространства и ее изменение во времени. Уравнение, описывающее колебательные процессы в сплошных средах (акустика) и электромагнетизме (электродинамике). Уравнение тепломассообмена.

Вязкое уравнение Бюргерса. Невязкое уравнение Бюргерса. Физическая интерпретация. Численные методы решения модели.

Математическая модель Мальгуса, Хищник-Жерта. Уравнения Лапласа, Пуассона, Гельмгольца, Эйлера, уравнения Навье-Стокса в сжимаемых и несжимаемых средах.

Уравнения переноса вещества, переноса влаги. Физическая интерпретация. Численные методы решения модели.

Два класса задач, связанных с математическими моделями: прямые и обратные. Основные характеристики класса. Численные методы решения для обоих классов.

Линейная регрессия. Множественная линейная регрессия. Нормализация данных. Выбросы в данных. ANOVA тест.

#### **Список источников для подготовки**

1. Б. Г. Муканова Л. А. Хаджиева: Введение В Математическое Моделирование: учебное пособие / Алматы «Қазақ университеті», 232 р.
2. Жумагулов Б.Т., Абдибеков У.С., Исахов А.А. Основы математического и компьютерного моделирования естественно-физических процессов: учебник. – Алматы: Казак университеті, 2014. – 208 с.
3. Исахов А.А. Практикум по математическому и компьютерному моделированию естественно-физических процессов: учебник. – Алматы: Казак университеті, 2015. – 144 с.
4. Самарский Л. А. Михайлов А. П. Математическое моделирование Идеи. Методы. Примеры. 2-е изд. М. Физматлит, 2005. – 320 с.
5. Mazumder S. Numerical Methods for Partial Differential Equations. ISBN: 978-0-12-849894-1. Elsevier, 2016. – 461 p.
6. Ross, Sheldon M. Introduction to probability and statistics for engineers and scientists / Sheldon M. Ross.- Fourth.- Canada: Elsevier, 2009.- 665p.
7. Tuffery, S. Data Mining and Statistics for Decision Making: University of Rennes France / S. Tuffery; Translated by Rod Riesco.- U.S.A: WILEY, 2011.- 689p.
8. Hastie, T. The Elements of Statistical Learning: Data meaning, Inference, and Prediction / Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman.- Second Edition.- Springer, 2016.- 745p.- (Springer Series in Statistics).
9. Forsyth, D. Probability and Statistics for Computer Science / D Forsyth.- 1 edition.- Springer, 2017.- 367c.
10. Marc, P.D. Mathematics for Machine Learning / Peter Deisenroth Marc, A. Aldo Faisal, Soon Ong Cheng.- Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2021.- 371 p.

#### **Дисциплина «Методы научных исследований»**

Этапы исследовательского процесса. Метод vs методология исследования, и виды исследований. Проблема исследования и ее определение. Компоненты исследовательской проблемы и постановка задачи исследования. Последовательная схема определения проблемы. Объект и предмет исследования, их отличия. Исследовательские проекты и планы исследования. Выборки и процедура отбора. Методы сбора данных и их ограничения. Тематическое исследование vs опрос, вопросники vs графики, интервью как метод. Опросный метод исследования. Проблемы экспериментального метода в различных сферах исследований. Гипотезы, критерии и функции. Параметрические vs непараметрические тесты. Многомерные методы в научных исследованиях.

#### **Список источников для подготовки**

1. С.Р. Kothari Research Methodology Methods and Tehniques. ISBN (13) : 978-81-224-2488-1, 2004 – 418 p.
2. Ф.В. Гречников, В.Р. Каргин Основы научных исследований: изд-во СГАУ, 2015.- 111с. ISBN 978-5-7883-1008-4. Самара 2015 г. – 112с.
3. Ranjit Kumar Research Methodology. ISBN 978-1-84920-300-5 ISBN 978-1-84920-301-2 (pbk). 2011 – 366 p.