

УТВЕРЖДЕНО
на заседании Ученого совета
НАО «КазНУ им. аль-Фараби».
Протокол № 10 от 23.05.2022 г.

**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 написания эссе, сдачи теста на готовность к обучению в докторантуре (далее - ТГО), экзамена по профилю группы образовательных программ и собеседования.

Блок	Баллы
1. Эссе	10
2. Тест на готовность к обучению в докторантуре	30
3. Экзамен по профилю группы образовательной программы	40
4. Собеседование	20
Всего проходной	100/75

3. Продолжительность вступительного экзамена - 4 часа, в течение которых поступающий пишет эссе, проходит тест на готовность к обучению в докторантуре, отвечает на электронный экзаменационный билет. Собеседование проводится на базе вуза отдельно.

2. Порядок проведения вступительного экзамена.

1. Поступающие в докторантуру на группу образовательных программ D094 - «Информационные технологии» пишут проблемное / тематическое эссе. Объем эссе – не менее 250-300 слов.

2. Электронный экзаменационный билет состоит из 3 вопросов.

Темы для подготовки к экзамену по профилю группы образовательной программы.

Дисциплина «Продвинутые алгоритмы и структуры данных»

Алгоритмы, их анализ и создание. Скорость роста функции. Сложение и их свойства. Алгоритм «Разделяй и властвуй». Оценка сложения. Многочлены и их операции. Отношения. Бинарные отношения. Понятие функции. Графы. Ориентированные и не ориентированные деревья. Общее описание деревьев. Бинарное дерево. Комбинаторика и вероятность. Правила сложения и умножения. Биномиальные коэффициенты и их оценка. Вероятность и ее аксиомы. Концепции условной вероятности и независимости. Вероятность и формула Байеса. Дискретные случайные величины. Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия и стандартное отклонение. Геометрическое и биномиальное распределение. Алгоритмы сортировки. Быстрая сортировка. Принцип алгоритма сортировки. Линейное программирование и теория игр.

Дисциплина «Технология разработки программного обеспечения»

Процесс разработки программного обеспечения. Обзор современных технологий разработки программного обеспечения. Организация процесса разработки программного обеспечения. Управление проектом. Выявление и уменьшение рисков. Инструментальные средства разработки и поддержки. Требования и архитектура программного обеспечения. Анализ требований. Описание требований. Добавление детальных требований. Архитектура программного обеспечения. Типы архитектур и их модели. Проектирование программных систем. Основы проектирования программных систем. Особенности процесса синтеза программных систем. Особенности этапа проектирования. Классические методы проектирования. Тестирование программного обеспечения. Принципы тестирования программного обеспечения. Структурное тестирование программного обеспечения. Функциональное тестирование программного обеспечения. Организация процесса тестирования программного обеспечения. Методика тестирования программных систем. Системное тестирование. Объектно-ориентированные программные системы. Разработка пользовательского интерфейса различных программных систем и требования к проектированию интерфейса. Основы объектно-ориентированного представления программных систем. Базис языка визуального моделирования. Статические модели объектно-ориентированных программных систем. Динамические модели объектно-ориентированных программных систем. Модели реализации объектно-ориентированных программных систем. Метрики объектно-ориентированных программных систем. Унифицированный процесс разработки объектно-ориентированных программных систем.

Дисциплина «Искусственный интеллект»

Нейроны и искусственные нейронные сети. Классификация нейронных сетей. Архитектура нейронных сетей. Типы многослойных нейронных сетей. Сети с обратными связями. Формальный нейрон. Функция активации нейрона и ее функции. Обучение нейронной сети. Методы глубинного обучения. Алгоритм обучения однослойной нейронной сети. Многослойная нейронная сеть. Алгоритм обучения многослойной нейронной сети. Обучение с учителем и без учителя. Понятие «Искусственный интеллект». Современные области исследований в искусственном интеллекте. Технология работы с экспертными системами. Объект управления интеллектуальной системой. Алгоритмы регрессии. Тест Тьюринга. Основные методы классификации.

Дисциплина «Проектирование и моделирование информационных систем»

Построение диаграммы вариантов использования, моделирующей функционирование банкомата, построение диаграммы состояний и диаграммы деятельности, моделирующей функционирование банкомата, построение диаграммы вариантов использования (usecase) и диаграммы деятельности (activity), моделирующих функционирование онлайн-аукциона, построение диаграммы вариантов использования и диаграммы деятельности, моделирующих функционирование системы онлайн тестирования, построение контекстной DFD диаграммы процесса «Оформления заказов», построение диаграммы состояний, моделирующей функционирование научной социальной сети, построение диаграммы вариантов использования и диаграммы состояний, моделирующих функционирование интернет-магазина, построение диаграммы деятельности (activity), моделирующей функционирование интернет-магазина, построение диаграммы вариантов использования и диаграммы состояний, моделирующих функционирование ИС центра технической поддержки.

3. Список использованных источников.

Основная:

1. А.Н. Коварцев, А.Н. Даниленко. Алгоритмы и анализ сложности: учебник. - Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. - 128 с.
2. Рафгарден Тим. Совершенный алгоритм. Жадные алгоритмы и динамическое программирование. - СПб.: Питер, 2020. - 256 с.
3. Кормен Томас Х. Алгоритмы: построение и анализ / 3-е издание. – СПб.: ООО «Диалектика», 2019. – 1328 с.
4. Рудаков, А. В. Технология разработки программных продуктов. Учебник / А.В. Рудаков. - М.: Академия, 2013. - 208 с.
5. Орлов, С. А. Технологии разработки программного обеспечения / С.А. Орлов, Б.Я. Цилькер. - М.: Питер, 2012. - 608 с.
6. Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman. The Elements of Statistical Learning Data Mining, Inference, and Prediction / Springer, 2017. – 737 p.
7. Hal Daumé III. A Course in Machine Learning / TODO First printing, 2015. -191 p.
8. Лоуренс Морони. Искусственный интеллект и машинное обучение для программистов: Руководство программиста по искусственному интеллекту, 1-е издание, 2020. – 543 с.
9. Андреас Мюллер, Сара Гвидо. Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными. – O'Reilly. 2016.
10. Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili. Python Machine Learning. – Third Edition. Packt Publishing. 2019.
11. Stuart Russell, Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – Fourth edition, 2020.
12. Боггс, М. UML и Rational Rose / М. Боггс. - Москва: РГГУ, 2016. - 438 с.
13. Васильев Ф. П. Линейное программирование / Ф.П. Васильев, А.Ю. Иваницкий. - М.: Факториал Пресс, 2016.
14. Гасс С. Линейное программирование / С. Гасс. - Москва: ИЛ, 2016. - 304 с.
15. Илюшечкин В.М. Основы использования и проектирования баз данных. Учебник для СПО / В.М. Илюшечкин. - Москва: РГГУ, 2016. - 213 с.
16. Исследование операций и методы оптимизации. Часть 1. Лекционный курс. Составитель А.А. Мицель. Томск: Изд. ТГУ, 2016.
17. Ларман, Крэг Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. Введение в объектно-ориентированный анализ, проектирование и итеративную разработку / Крэг Ларман. - Москва: Гостехиздат, 2017. - 736 с.
18. Мюллер, Р.Дж. Базы данных и UML. Проектирование / Р.Дж. Мюллер. - М.: ЛОРИ, 2017. - 420 с.

19. Новиков Б., Горшкова Е. Основы технологий баз данных. ДМК Пресс. 2019. – 241с.
20. Хританков А., Андрианов А., Полежаев В. Проектирование на UML. – Екатеринбург.: Изд. Решение, 2017. – 240 с.
21. Юм-Розери, В. Диаграммы равновесия металлических систем / В. Юм-Розери, Дж. Христиан, В. Пирсон. - М.: [не указано], 2016. - 563 с.

Дополнительная:

1. Селиванова, И. А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных: учеб.-метод. пособие. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. - 108 с.
2. Род Стивенс. Алгоритмы. Теория и практическое применение. - Москва: Издательство «Э», 2016. - 544 с.
3. Куликов С. Тестирование программного обеспечения // 2-е издание. – Минск: Четыре четверти, 2017. – 312 с.
4. Хьюстон Келли А., Максимчук Роберт А. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. Вильямс, 2017. - 720 с.
5. Aurélien Géron. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems 2nd Edition, Madison College Supplies, 2019. – 500с.
6. Плас Дж. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. – СПб.: Питер, 2018.
7. Шолле Франсуа. Глубокое обучение на Python. – СПб.: Питер, 2018.
8. Андрианов А.И., Хританков А.С., Полежаев В.А. Проектирование на UML. Сборник задач. ЛитРес: 2017. - 270 с. ISBN: 9785448579547
9. Баунфорд Т. Цифровые диаграммы. - М.: АСТ, 2017. - 192 с.
10. Виды задач линейного программирования
https://function-x.ru/zadacha_lineinogo_programmirovaniya.html.
11. Волкова Т.В. Основы проектирование компонентов автоматизированных систем. – Оренбург.: ОГУ, 2016.- 225 с.
12. Интуит. Проектирование информационных систем.
<https://intuit.ru/studies/courses/2195/55/lecture/15044>.
13. Кватрани Т. Rational Rose 2000 и UML. Визуальное моделирование. - М.: ДМК-пресс, 2016. - 176 с.
14. Проектирование базы данных.
https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SKIRNEVSKIY/academic/discipline/Tab2/LB_01.DB_prototype.pdf.
15. Стружкин Н. П., В.В. Годин В.В. Базы данных. Проектирование. Практикум. Учебное пособие. - М.: Юрайт, 2016. - 292 с.
16. Юдин Д. Б., Гольштейн Е.Г. Задачи и методы линейного программирования. Математические основы и практические задачи. - М.: Либроком, 2016.