

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.О. СУХОГО



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

ГГТУ им. П.О. Сухого

А.В.Сычѐв

«01» апреля 2024

ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ В МАГИСТРАТУРУ  
по специальности

7-06-0612-02 «Информатика и технологии программирования»

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель проведения экзамена – подтверждение специальных знаний и практических навыков для последующего обучения в магистратуре по специальности 1-40 80 04 «Информатика и технологии программирования» и присвоения соответствующей академической степени.

В основу программы положены дисциплины, читаемые для студентов специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)»: «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных», «Введение в нейронные сети».

## 2. НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ

### 2.1. Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование»

Концепция и особенности объектно-ориентированного подхода. Абстрагирование. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Классы и объекты. Базовые конструкции объектно-ориентированных программ: классы и объекты. Инициализация и разрушение объекта. Компоненты класса. Конструктор и деструктор. Перегрузка и переопределение методов класса. Управление видимостью членов типа. Свойства и поля. Статические методы и данные. Перегрузка операций. Интерфейсы и абстрактные классы. Основные принципы SOLID.

Обработка исключений. Возникновение исключений. Управляемые и неуправляемые ресурсы. Введение в сборку «мусора». Управление ресурсами. Коллекции и обобщенные типы

Использование коллекций. Создание и использование обобщенных типов. Определение обобщенных интерфейсов и понимание вариантности. Использование обобщенных методов. Понятие лямбда-выражений.

Назначение паттернов проектирования. Основные их виды. Практические механизмы использования в ООП.

Механизмы доступа к данным с использованием концепции ООП. Реализация слоёв DAO и ORM.

### 2.2. Дисциплина «Базы данных»

Назначение и функции баз данных (БД). Архитектура БД. Модели данных и механизмы реализации БД. Основы построения и функционирования БД. Системы управления БД СУБД: понятие, определение и основные функции. Реляционная модель данных. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Логическая

организация базы данных. Методы нормализации и основные нормальные формы.

Технологии организации БД. Язык создания и манипулирования данными SQL. Способы защиты данных. Приемы работы в распределенных и многопользовательских БД.

### *2.3. Дисциплина «Введение в нейронные сети»*

Модели восприятия и обработки информации. Формальная модель нейрона. Биологический прототип. Пороговая функция активации. Контролируемое и неконтролируемое обучение. Модель однослойного персептрона. Правило обучения персептрона. Многослойный персептрон. Многослойные полносвязанные сети.

Дифференцируемые активационные функции. Проблема линейной неразделимости и ее преодоление. Радиально-базисная сеть и особенности ее обучения Алгоритмы обучения. Градиентные методы. Метод обратного распространения ошибки для нейросети с одним и несколькими скрытыми слоями. Проблема локальных минимумов. Потеря градиента и паралич сети.

Задача классификации. Распознавание образов. Подготовка данных. «Проклятие размерности». Понижение размерности задачи. Извлечение признаков.

Финансовые временные ряды и методы их предсказания. Сеть Хопфильда. Сеть Хэммига. Ассоциативная память. Сети Элмана и Джордана. Стохастический нейрон. Полносвязанная модель машины Больцмана. Ограниченная машина Больцмана. Слой и самоорганизующаяся карта Кохонена. Конкурентное обучение. Правило Кохонена. Проблема мертвых нейронов и ее преодоление. Неконтролируемое обучение.

Архитектура автоенкодера. Когнитрон и неокогнитрон Фукушимы. Возбуждающие и тормозящие нейроны. Области связи. Особенности обучения когнитрона в сравнении с персептроном. Архитектура сверточной нейронной сети. Глубокие нейронные сети доверия.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

### *3.1. Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование»*

1. Процедурно и объектно-ориентированные языки программирования и среды разработки.
2. Соглашения о написании кода.
3. Абстрактные классы.
4. Перечисления.
5. Создание классов. Элементы класса.
6. Конструкторы и деструкторы класса.
7. Создание объектов. Инициализаторы.

8. Разделяемые классы и разделяемые методы.
9. Структуры.
10. Классы и пространства имен.
11. Понятие наследования. Основные решаемые задачи.
12. Понятие инкапсуляции. Основные решаемые задачи.
13. Понятие полиморфизма. Основные решаемые задачи.
14. Платформа .NET Framework 4.
15. Сборки в .Net.
16. Компоненты CLR (.Net Framework).
17. Инструментарий .NET Framework.
18. Переменные и типы данных. Неявно типизированные переменные.  
Тип dynamic.
19. Область видимости переменной.
20. Преобразование типов данных.
21. Переменные только для чтения и константы.
22. Выражения и операции. Приоритет операций.
23. Оператор выбора if.
24. Оператор switch.
25. Операторы цикла.
26. Массивы.
27. Неявно типизированные массивы.
28. Класс Array.
29. Операторы break и continue.
30. Символы и строки.
31. Класс String.
32. Класс StringBuilder.
33. Регулярные выражения.
34. Классы Regex, Match, MatchCollection.
35. Методы. Создание и вызов метода.
36. Перегруженные методы.
37. Массивы параметров методов.
38. Необязательные параметры и именованные аргументы.
39. Выходные параметры методов.
40. Ссылочные и значимые типы. Передача значимого типа по ссылке.
41. Упаковка и распаковка.
42. Обнуляемые типы.
43. Рефакторинг. Модульное тестирование.
44. Класс Assert.
45. Инкапсуляция. Модификаторы доступа
46. Свойства класса. Автоматические свойства.
47. Индексаторы.
48. Статические поля и методы.
49. Статические классы и статические конструкторы.
50. Методы расширения. Перегрузка операций.

51. Операции преобразования.
52. Интерфейсы. Явная и неявная реализация интерфейса.
53. Переопределение и сокрытие методов.
54. Определение герметизированных классов и методов.
55. Вызов методов и конструкторов базового класса.
56. Присваивание и ссылка на классы в иерархии наследования и через интерфейс.
57. Понятие исключения.
58. Блок try/catch.
59. Свойства классов исключений.
60. Блок finally.
61. Checked и unchecked.
62. Создание объекта исключения.
63. Генерация исключений.
64. Условия генерации исключений.
65. Жизненный цикл объекта.
66. Управляемые ресурсы в .NET Framework.
67. Сборщик мусора в .Net.
68. Понятие корневого элемента.
69. Алгоритм работы сборщика мусора.
70. Класс GC.
71. Создание финализируемых объектов.
72. Понятие деструктора в C#.
73. Удаление объектов.
74. Неуправляемые ресурсы.
75. Шаблон dispose.
76. Управление ресурсами в приложениях.
77. Классы File и FileInfo.
78. Работа с каталогами.
79. Перехват событий файловой системы.
80. Поточная архитектура.
81. Класс Stream.
82. Потoki опорных хранилищ.
83. Декораторы потоков.
84. Адаптеры потоков.
85. Чтение и запись двоичных данных в потоках.
86. Чтение и запись текста в потоках.
87. Именованные потоки.
88. Анонимные потоки.
89. Размещенные в памяти файлы.
90. Изолированное хранилище.
91. Объектная модель документа в .NET.
92. Последовательное чтение/запись XML-файлов.
93. Сериализация объектов в XML.

94. Сериализация объектов в JSON.
95. Шаблон «Декоратор». Основные элементы.
96. Шаблон «Декоратор». Основные особенности применения.
97. Понятие делегата.
98. Определение и вызов делегата.
99. Групповые делегаты.
100. Анонимные методы.
101. Лямбда выражения.
102. События.
103. Понятие коллекции. Навигация по коллекции.
104. Основные классы коллекций.
105. Поставщик ADO.NET.
106. CRUD в ADO.NET.
107. Параметризованные запросы и хранимые процедуры в ADO.NET.
108. Синтаксис выражений запросов LINQ.
109. Методы расширения LINQ.
110. Отложенное и раннее вычисление запросов LINQ.
111. Динамические запросы LINQ.
112. Дерево выражений.
113. LINQ to XML.
114. Понятие обобщённого типа.
115. Пользовательские обобщенные типы.
116. Ограничения для обобщенных типов.
117. Обобщённые интерфейсы.
118. Инвариантность.
119. Ковариация и контравариация.
120. Обобщённые методы.
121. Обобщённые делегаты.
122. Понятие бинарного дерева.
123. Реализация бинарного дерева с использованием обобщенных типов.
124. Реализация интерфейса IComparer.
125. Класс Comparer.
126. Интерфейс IComparable.

### *3.2. Дисциплина «Базы данных»*

1. Предпосылки появления баз данных и СУБД. Определение базы данных и СУБД.
127. Общая характеристика моделей данных лежащих в основе баз данных.
128. Базы данных и информационные системы. Банки данных.
129. Модели данных. Характеристика иерархической модели данных. Достоинства и недостатки.

130. Модели данных. Характеристика сетевой модели данных. Достоинства и недостатки.
131. Модели данных. Характеристика объектно-ориентированной модели данных. Достоинства и недостатки.
132. Модели данных. Характеристика постреляционной модели данных. Достоинства и недостатки.
133. Модели данных. Общая характеристика реляционной модели данных. Достоинства и недостатки.
134. Реляционная модель данных. Понятия: отношения; заголовка, тела, схемы, степени и кардинального числа отношения; домена; атрибута; кортежа.
135. Реляционная модель данных. Понятия: потенциального, простого, составного, первичного, альтернативного и внешнего ключа отношения.
136. Реляционная модель данных. Свойства, которыми обладает реляционное отношение. Первая нормальная форма.
137. Реляционная модель данных. Понятие целостности. Виды целостности. Механизмы обеспечения целостности.
138. Типы связей между реляционными таблицами. Обеспечение целостности данных при операциях с данными таблиц базы данных.
139. Общая характеристика языков для выполнения операций над реляционными отношениями. Реляционная алгебра.
140. Унарные и бинарные операции реляционной алгебры. Характеристика и примеры операций объединения, разности (вычитание), пересечения, декартового (прямого) произведения.
141. Унарные и бинарные операции реляционной алгебры. Характеристика и примеры операций выборки (селекции), проекции, деления, соединения.
142. Общая характеристика реляционного исчисления. Реляционное исчисление доменов и реляционное исчисление кортежей.
143. Процесс проектирования базы данных. Общая характеристика этапов проектирования.
144. Концептуальное проектирование баз данных. Метод ER диаграмм.
145. Правила преобразование ER-модели в логическую реляционную модель.
146. Нормализация реляционных таблиц. Аномалии. Нормальные формы.
147. Метод нормальных форм: первая нормальная форма, примеры.
148. Метод нормальных форм: вторая нормальная форма, примеры.
149. Метод нормальных форм: третья нормальная форма, примеры.
150. Общая характеристика языка SQL. Группы операторов SQL.

151. Характеристика операторов группы языка определения данных DDL (Data Definition Language). Создание, изменение и удаление базы данных с использованием операторов DDL.
152. Язык SQL. Инструкция CREATE TABLE. Назначение, синтаксис, примеры использования.
153. Типы данных языка SQL.
154. Типы данных СУБД. Числовые типы данных. Типы данных, представляющие дату и время.
155. Типы данных СУБД. Строковые и бинарные типы данных.
156. Ограничения SQL. Ограничения уровня столбца и уровня таблицы. Назначение ограничений NOT NULL, UNIQUE, PRIMARY KEY, FOREIGN KEY, CHECK, DEFAULT, INDEX, IDENTITY. Примеры.
157. Создание связей между таблицами с использованием SQL. Создание ограничений целостности данных, задание правил обновления и удаления данных в связанных таблицах. Примеры.
158. Язык SQL. Инструкция ALTER TABLE. Назначение, синтаксис, примеры использования.
159. Характеристика операторов группы языка манипулирования данными DML (Data Manipulation Language). Оператор INSERT. Назначение, синтаксис, примеры использования.
160. Характеристика операторов группы языка манипулирования данными DML (Data Manipulation Language). Инструкции UPDATE и DELETE. Назначение, синтаксис, примеры использования.
161. Инструкции SQL SELECT. Назначение, общий синтаксис, назначение составных частей, примеры использования.
162. Выборка и селекция данных из одной таблицы с использованием инструкции SELECT. Формирование вычисляемых столбцов, псевдонимы. Упорядочение результата в ответе. Примеры.
163. Формирование условия выбора записей в команде SELECT. Использование логических операторов и операторов сравнения. IN, BETWEEN, LIKE. Примеры.
164. Агрегатные функции SQL и их использование для получения сводной информации. Примеры.
165. Запросы с группировкой в SQL. Использование HAVING при группировании данных в SQL. Примеры.
166. Вложенные запросы (подзапросы) в SQL: типы, примеры по каждому из типов.
167. Перекрестные запросы в MS SQL Server.
168. Создание, изменение, удаление и использование представлений (Views) в SQL. Примеры.
169. Многотабличные запросы. Секция JOIN. Синтаксис, примеры объединения двух и более таблиц.



170. Различные виды объединения таблиц в многотабличных запросах использованием [INNER] JOIN, LEFT JOIN, RIGHT JOIN, FULL JOIN, CROSS JOIN. Примеры.
171. Общая характеристика языка Transact-SQL. Основные элементы Transact-SQL. Пакеты, переменные и управляющие конструкции.
172. Transact-SQL: встроенные функции.
173. Transact-SQL: общая характеристика и примеры скалярных пользовательских функций.
174. Transact-SQL: общая характеристика и примеры табличных пользовательских функций.
175. Transact-SQL: создание и использование хранимых процедур.
176. Transact-SQL: создание и использование триггеров.
177. Transact-SQL: создание и использование курсоров.
178. Транзакции и блокировки.
179. Системные БД и таблицы.
180. Архитектура и фундаментальные классы ADO.NET. Типы поставщиков данных и их обобщенная структура.
181. Реализация шаблона «Абстрактная фабрика» в ADO.NET. Класс DbProviderFactories. Создание и использование фабрики для выбранного поставщика. Примеры реализаций типовых операций.
182. Объект Connection (DbConnection, SqlConnection) ADO.NET. Свойства, методы, примеры использования. Строки соединения. Обработка ошибок, связанных с установкой соединения. Пул соединений.
183. Объект Command (DbCommand, SqlCommand) ADO.NET. Свойства, методы, примеры использования для выбора данных и выполнения команд на изменение данных.
184. Выполнение параметризованных команд с использованием объекта Command ADO.NET. Атака внедрением.
185. Хранимые процедуры. Вызов хранимых процедур с использованием ADO.NET, передача параметров.
186. Объект DataReader ADO.NET. Свойства, методы, примеры использования.
187. Объект DataAdapter (DbDataAdapter, SqlDataAdapter) ADO.NET. Свойства, методы, примеры использования для изменения данных.
188. Объект DataSet ADO.NET. Структура, свойства, методы, примеры использования.
189. Общая характеристика основных элементов управления Windows Form, позволяющих осуществлять связывание с источниками данных. Простое и сложное связывание.
190. Цикл работы с данными с использованием графического интерфейса Windows Forms. Характеристика источников данных для элементов управления.

191. Общая характеристика основных элементов управления Windows Form, позволяющих осуществлять связывание с источниками данных. Простое и сложное связывание.
192. Класс Binding. Назначение, свойства, методы, примеры использования.
193. Класс BindingSource. Назначение, свойства, методы, примеры использования.
194. Виды и сравнительная характеристика архитектуры информационных систем на основе баз данных.
195. Типовая функциональность промышленных систем управления базами данных.
196. Типовой состав промышленных систем управления базами данных.
197. Характеристика распространённых систем управления базами данных.

### *3.3. Дисциплина «Введение в нейронные сети»*

1. Модели восприятия и обработки информации.
198. Исторические аспекты развития теории и практики нейронных сетей.
199. Биологический прототип.
200. Формальная модель нейрона.
201. Пороговая функция активации.
202. Сеть Маккалока-Питтса.
203. Спайковые нейронные сети.
204. Программные и аппаратные модели нейронных сетей.
205. Тенденции развития нейрокомпьютеров.
206. Контролируемое и неконтролируемое обучение.
207. Правило Хебба.
208. Персептрон Розенблатта.
209. Модель однослойного персептрона.
210. Правило обучения персептрона.
211. Теорема об обучении.
212. Примеры практического применения.
213. Обучение однослойной нейронной сети.
214. Алгоритм Уидроу-Хоффа.
215. Многослойный персептрон.
216. Многослойные полносвязанные сети.
217. Дифференцируемые активационные функции.
218. Проблема линейной неразделимости и ее преодоление.
219. Радиально-базисная сеть и особенности ее обучения.
220. Алгоритмы обучения нейронных сетей.
221. Градиентные методы.

222. Метод обратного распространения ошибки для нейросети с одним и несколькими скрытыми слоями.
223. Проблема локальных минимумов.
224. Потеря градиента и паралич сети.
225. Размерность Вапника-Червоненкинса.
226. Опорные вектора.
227. Постановка линейной задачи: оптимизационная задача с ограничениями.
228. Примеры применения машин опорных векторов.
229. Основные этапы решения задач с использованием нейронных сетей и машин опорных векторов.
230. Использование специальных языков для работы с нейронными сетями.
231. Подготовка данных. "Проклятие размерности".
232. Понижение размерности задачи. Извлечение признаков.
233. Распознавание дефектов изделий.
234. Биометрическая идентификация.
235. Аппроксимация с использованием экспериментальных данных.
236. Аппроксимация персептроном и сетью на основе радиально-базисных функций.
237. Пример практического применения в атомно-эмиссионной спектроскопии.
238. Метод скользящего окна.
239. Финансовые временные ряды и методы их предсказания.
240. Примеры прогнозирования с использованием персептрона и сети Элмана.
241. Сеть Хопфильда.
242. Сеть Хэммига.
243. Ассоциативная память.
244. Сети Элмана и Джордана.
245. Стохастическое обучение.
246. Подобие нейронного ансамбля и термодинамической системы.
247. Стохастический нейрон.
248. Полносвязанная модель машины Больцмана.
249. Ограниченная машина Больцмана.
250. Слой и самоорганизующаяся карта Кохонена.
251. Конкурентное обучение. Правило Кохонена.
252. Проблема мертвых нейронов и ее преодоление.
253. Неконтролируемое обучение.
254. Метод обучения Хебба.
255. Применение автоассоциативных сетей.
256. Примеры неконтролируемого обучения.
257. Кластеризация и разделение источников.
258. Архитектура автоенкодера.

259. Недостатки простых сетей.
260. Модели зрительной системы.
261. Модели памяти.
262. Реализация сети Гроссберга.
263. Когнитрон и неокогнитрон Фукушимы.
264. Возбуждающие и тормозящие нейроны.
265. Области связи.
266. Особенности обучения когнитрона в сравнении с персептроном.
267. Технология обучения и практической реализации.
268. Архитектура сверточной нейронной сети.
269. Глубокие нейронные сети доверия.
270. Примеры применения сетей глубокого обучения.
271. Основы теории нечетких множеств.
272. Понятие лингвистической переменной.
273. Функции принадлежности.
274. Системы нечеткого вывода и нечеткие нейронные сети.

## 4. ЛИТЕРАТУРА

### 4.1. Основная литература

1. Хомоненко, А.Д. Базы данных: Учебник для высших учебных заведений / А.Д. Хомоненко, В.М. Цыганков, М.Г. Мальцев – п/ред. проф. А.Д. Хомоненко. – М.: Бином-Пресс; СПб.: КОРОНА принт, 2006. – 736 с.
2. Конноли, Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика / Т. Конноли, К. Бегг. – М.: Вильямс, 2003. - 1440 с.
3. Хендерсон, К. Профессиональное руководство по SQL Server: структура и реализация / К. Хендерсон. – М.: Вильямс, 2006. – 1056 с.
4. Нильсен, П. Microsoft SQL Server 2005. Библия пользователя / П. Нильсен. – М.: Вильямс, 2008. – 1232 с.
5. Технологии анализа данных / А.А. Барсегян [и др.]. – СПб.: БХВ- Петербург, 2007. – 384 с.
6. Барский, А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений / А.Б. Барский. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 176 с.
7. Братко, И. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке PROLOG / И. Братко. – М.: Вильямс, 2004. – 640с.
8. Гаврилова, Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
9. Кузнецов, А.В. Высшая математика: Математическое программирование / А.В. Кузнецов, В.А. Сакович, Н.И. Холод. – Минск: Вышэйшая школа, 2001. – 351 с.
10. Васильев, А.Н. С#. Объектно-ориентированное программирование / А.Н. Васильев. – СПб: Питер, 2012. – 316с.
11. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма [и др.]; пер. с англ. А. Слинкин. – Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2014. – 366 с.
12. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. Изд. 2-е. М.– СПб. – Киев. Изд. Дом «Вильямс». 2006. 1103 с.
13. Павловская, Т.А. Программирование на языке высокого уровня С# (2-е изд.) / Т.А. М. Павловская. – М: НОУ «Интуит», 2016. – 245 с.

### 4.2. Дополнительная литература

14. Клайн, К. SQL. Справочник / К. Клайн. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2006. – 832с.
15. Федотова, Д.Э. CASE-технологии: Практикум / Д.Э. Федотова, Ю.Д. Семенов, К.Н. Чижик. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005. – 160с.

16. Девятков, В.В. Системы искусственного интеллекта: Учеб. пособие для вузов / В.В. Девятков. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 352 с.
17. Джексон, П. Введение в экспертные системы / П. Джексон. – Вильямс, 2001.
18. Смолин, Д.В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций / Д.В. Смолин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 208с.
19. Кнут, Д.Э. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы, 3-е изд.: Пер. с англ.: уч. пос. / Д.Э.Кнут. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 720с.
20. Кнут, Д.Э. Искусство программирования, том 2. Получисленные алгоритмы, 3-е изд.: Пер. с англ. уч. пос. / Д.Э.Кнут. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 832 с.
21. Кнут Д.Э. Искусство программирования, том 3. Сортировка и поиск, 2-е изд.: Пер. с англ.: уч. пос. / Д.Э.Кнут. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 852 с.