МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
и.о. директора Института цифры

_____**С.Н. Карабцев**

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
в магистратуру по направлению подготовки
02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Профиль (направленность) подготовки
Информационные системы искусственного интеллекта
в 2026 году

КЕМЕРОВО 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AAEDD5461FD53813B964A5488C8CD20B
Владелец: Просеков Александр Юрьевич
Действителен: с 18.06.2025 до 11.09.2026

Программа предназначена для вступительных испытаний абитуриентов, поступающих по направлению подготовки магистратуры 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, для оценки их степени готовности к обучению по основной образовательной программе магистратуры.

Форма проведения вступительного экзамена – тест в виде письменной работы.

На экзамен выносятся следующие образовательные разделы:

- Дискретная математика;
- Методы машинного обучения;
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Информатика;
- Программирование;
- Программная инженерия;
- Базы данных.

Каждый раздел программы содержит вопросы, позволяющие определить основные умения и навыки, которыми должен обладать поступающий в магистратуру в соответствии с ФГОС ВО.

Тест включает в себя 12 заданий: 10 заданий общего уровня и общей подготовки, оцениваемые максимум по 5 баллов за каждое, и 2 задания с вариантами ответов в письменной форме (ситуационные задачи), оцениваемые по 25 баллов.

Задания общего уровня и общей подготовки оцениваются следующим образом:

5 баллов ставится, если абитуриент полностью ответил на поставленный вопрос (решил правильно задачу);

4 балла ставится, если правильно решал задачу, но получил неверный ответ из-за ошибок вычисления или округлений;

3 балла ставится, если абитуриент правильно решал задачу, но допустил незначительные ошибки в реализации алгоритма решения или неправильно проводил вычисления;

2 балла ставится, если абитуриент наметил правильный путь решения, приступил к решению, но не довел решение до конца;

1 балл ставится, если абитуриент приступил к решению задачи, но выбрал неправильный алгоритм;

0 баллов ставится, если абитуриент не приступал к решению задачи.

Задания с вариантами ответов в письменной форме (ситуационные задачи) оцениваются следующим образом:

5 баллов ставится, если в ситуационной задаче поставлена проблема. 10 баллов – если построена математическая модель задачи.

15 баллов – в задаче построена модель и проведено решение одного из этапов задачи.

20 баллов – задача решена, но содержатся неточности или ошибки в расчётах.

25 баллов – задача решена полностью.

Во время экзамена запрещено пользоваться учебниками, конспектами, другой литературой, а также техническими средствами связи.

Максимальное количество баллов – **100**. Нижний порог прохождения – **30 баллов**.

Продолжительность вступительных испытаний – **180 мин**.

Апелляции по вступительным испытаниям принимаются на следующий день после опубликования результатов.

В программе представлены:

- образцы вопросов по предметам;
- содержание тем, на основе которых составлены вопросы;
- учебная и учебно-методическая литература по теоретическим и практическим разделам.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ И ОБРАЗЦЫ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНАМ, ВКЛЮЧЕННЫМ В ПРОГРАММУ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА

1. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1. Операции и алгебры Операции. Свойства бинарных операций. Алгебры и подалгебры. Носитель. Сигнатура, Тип алгебры.

2. Отношения. Свойства бинарных отношений. Отношение эквивалентности, отношение порядка.

3. Соответствия. Свойства соответствия. Взаимно однозначные соответствия.

4. Комбинаторика. Число перестановок, размещений, сочетаний. Решение унарной задачи.

5. Основные понятия теории графов. Основные понятия теории графов. Типы и способы задания графов. Изоморфизм, связность. Локальные степени вершин графов. Части графов, операции над частями графов.

6. Маршруты, расстояния, связность. Обходы. Расстояние, диаметр, центр. Нахождение минимального пути в графе. Разделяющие множества и разрезы. Задачи об обходах. Эйлеров, Гамильтонов граф. Задача о кратчайшем пути.

7. Деревья. Характеристические числа графа. Деревья и их свойства. Теоремы о деревьях. Ориентация дерева. Характеристические числа графов: цикломатическое число, число внутренней устойчивости, число внешней устойчивости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гутова, С. Г. Дискретная математика : учебное пособие / С. Г. Гутова, Е. С. Каган, М. А. Новосельцева. — Кемерово : КемГУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2022. — 485 с. — ISBN 978-5-8353-2894-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:https://e.lanbook.com/book/253241

2. Гутова, С. Г. Дискретная математика : учебное пособие / С. Г. Гутова. — Кемерово : КемГУ, 2019 — Часть 1 — 2019. — 491 с. — ISBN 978-5-8353-2429-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/135203

3. Гутова, С. Г. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие / С. Г. Гутова, Е. С. Каган. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 285 с. — ISBN 978-5-8353-2550-4. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/135218

4. Мальцев, И. А. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / И. А. Мальцев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-8615-1. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179040

5. Гаврилов, Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике. [Электронный ресурс] / Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 416 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2157

6. Гутова, С. Г. Основы дискретной математики. : учебное пособие / С. Г. Гутова. — Кемерово : КемГУ, 2019 — Часть 2 — 2019. — 85 с. — ISBN 978- 5-8353-2542-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156123

2. МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

1. **Введение в машинное обучение.** Введение в предметную область. Примеры использования методов машинного обучения для решения прикладных задач. Метод главных компонент. Важность нормировки данных. Предобработка данных. Работа с пропущенными значениями.

2. **Линейные модели регрессии.** Постановка задачи регрессии. Линейный регрессионный анализ. Отбор признаков, анализ остатков. Метрики качества.

3. **Логистическая регрессия.** Разделение данных на обучающие и тестовые. Нормировка данных. Определение переобученности модели

4. **Классификация.** Постановка задачи классификации, обзор основных методов ее решения. Бинарная и многоклассовая классификация. Логистическая регрессия. Метрики качества классификации. Метод К- ближайших соседей. Метод опорных векторов

5. **Деревья решений.** Структура деревьев решений. Виды разделяющих функций. Обучения дерева решений.

6. **Кластеризация.** Обучение на неразмеченных данных. Кластеризация. Иерархическая кластеризация. Метод К-средних,

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1 Коэльо Л.П., Ричарт В. Построение систем машинного обучения на языке Python // Изд-во "ДМК Пресс", ISBN 978-5-97060-330-7, 2016, 302с (бакалавриат) https://e.lanbook.com/book/82818

2 Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных // Изд-во "ДМК Пресс", ISBN 978- 5-97060-273-7, 2015, 400с. (Бакалавриат, Магистратура) https://e.lanbook.com/book/69955

Дополнительная литература

1 Кук, Д. Машинное обучение с использованием библиотеки H2O / Д. Кук ; перевод с английского А.Б. Огурцова. — Москва : ДМК Пресс, 2018 — 250 с. — ISBN 978-5-97060-508-0. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/97353

2 Рашка С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения // Издательство "ДМК Пресс", ISBN 978-5-97060-409-0, 2017, 418с., https://e.lanbook.com/book/100905

3. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

1. Классическое и геометрическое определение вероятности.
2. Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности и формула Байеса.
3. Схема испытаний Бернулли.
4. Случайная величина, ее функция распределения, плотность вероятностей.
5. Числовые характеристики случайной величины.
6. Законы распределения случайных величин.
7. Закон распределения двумерной случайной величины, ее числовые характеристики.
8. Числовые характеристики функций от случайных величин, закон распределения.
9. Точечные оценки: меры центральной тенденции, меры изменчивости.
10. Интервальные оценки. Понятие доверительного интервала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боровков, А. А. Теория вероятностей. Новосибирск, Издательство институт математики, 1999
2. Чистиков, В. П. Теория вероятностей М.: Наука, 1982
3. Севастьянов Б. А. Курс теории вероятностей и математической статистики. М.: Наука, 1982
4. Кремер, Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика», учебник, М., 2010. 551 с.

4. ИНФОРМАТИКА

1. Системы счисления. Алгоритмы и их свойства.
2. Основные структуры данных, алгоритмы поиска и сортировки. Структуры данных: списки, очереди, стеки, множества, графы, деревья.
3. Последовательный и бинарный поиск, поиск в двоичном дереве, устранение коллизий.
4. Элементы языка SQL. Расширения языка SQL. Стандартный интерфейс манипуляции с данными.
5. Целостность по ссылкам. Общие принципы поддержания целостности данных в реляционной модели. Целостность сущностей. Первичный и внешний ключи.
6. Информационное моделирование. Операционное и прикладное ПО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Г. Гагарина, Е. В. Кокорина, Б. Д. Виснадул. - М. : ФОРУМ - ИНФРА-М, 2012. - 399 с.
2.Безручко, В. Т. Информатика : (курс лекций): учеб. пособие / В. Т. Безручко. - М. : ФОРУМ - ИНФРА-М, 2009. - 431 с. 20.
3. Информатика. Базовый курс : учеб. пособие для втузов / под ред. С. В. Симоновича. - 3е изд. - СПб. : Питер, 2012. - 637 с.
4. Забуга, А.А. Теоретические основы информатики. - режим доступа: https://aldebaran.ru/author/a_zabuga_a/kniga_teoreticheskie_osnovyi_inform atiki/

5. ПРОГРАММИРОВАНИЕ

1. Базисные типы данных в традиционных языках программирования.
2. Правила передачи параметров.
3. Инкапсуляция. Абстрактные типы данных.
4. Имена в языках программирования. Описания и области действия. Правила видимости. Перекрытие имен и видимость.
5. Процедуры, функции и модули. Организация ввода-вывода в языках программирования.
6. Сложные структуры данных.
7. Тип «указатель» и ссылочный тип. Реализация алгоритмов работы с динамическими структурами (списки, очереди, двоичные деревья).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Хорев, П. Б. Объектно-ориентированное программирование: учеб. пособие / П. Б. Хорев. - 3-е изд., испр. - М. : Академия, 2011. - 447 с.

2.Гудов, А. М. Базы данных и системы управления базами данных. Программирование на языке PL/SQL : учеб. пособие / А. М. Гудов, С. Ю. Завозкин, Т. С. Рейн ; Кемеровский гос. ун-т. - Кемерово : ИНТ, 2010. - 133с.

3.Советов, Б. Я. Базы данных. Теория и практика : учебник / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 463 с.

4.Любимский Э.З., Мартынюк В.В., Трифонов Н.П. Программирование. М.: Наука,1980.

5.Вирт Н. Алгоритмы + структура данных = программа. М.: Мир, 1985.

6.Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 1. Основные алгоритмы. М.: Мир,1976.

7.Поляков Д.Б., Круглов И.Ю. Программирование в среде Турбо Паскаль. М.: Изд-во МАИ, 1992.

8.Керниган Б., Ричи Д. Язык Си. М.: Финансы и статистика, 1990.

9.Стауструп Б., Эллис М. Справочное руководство по языку C++ с комментариями. М: Мир, 1992.

6. ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

1. Понятие жизненного цикла ПС. Цели и структура современных моделей жизненного цикла ПС. Содержание отдельных этапов разработки ПС.
2. Обследование объектов информатизации. Определение целей создания ПС. Анализ иразработка требований к ПС.
3. Цели и порядок внутреннего проектирования ПС. Модульная структура ПС (архитектура системы и структура программы). Проектирование модулей. Проектирование и кодирование логики модулей.
4. Принципы объектно-ориентированного проектирования. Описание объекта. Использование объекта. Поддержка технологии объектноориентированного проектирования средствами языков UML.
5. Концепция функционального проектирования. Основные методы и модели . Стандартизация в области функционального проектирования. Нотации IDF.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

основная литература

1. Гагарина, Лариса Геннадьевна. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорина, Б. Д. Виснадул. - М.: ФОРУМ - ИНФРА-М, 2012. - 399 с.
2. Долженко, А.И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем / А.И. Долженко. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 301 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428801

дополнительная литература

1.Абдулаев, В.И. Программная инженерия : учебное пособие / В.И. Абдулаев ; Поволжский государственный технологический университет.

- Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - Ч. 1. Проектирование систем. - 168 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-

1767-8 (ч. 1); ISBN 978-5-8158- 1766-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459449

2.Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя : руководство / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 496 с. — ISBN 5- 94074-334-X. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/1246

3. Влацкая, И.В. Проектирование и реализация прикладного программного обеспечения / И.В. Влацкая, Н.А. Заельская, Н.С. Надточий ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем. – Оренбург : ОГУ, 2015. – 119 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439107

4. Гусятников, В.Н. Стандартизация и разработка программных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Гусятников, А.И. Безруков.

— Электрон. дан. — Москва : Финансы и статистика, 2010. — 228 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5321

5. Мейер, Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия / Б. Мейер. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 286 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429034

7 БАЗЫ ДАННЫХ

1. Создание баз данных. Определение типов данных и создание таблиц.

2. Физическая архитектура индексов, существующие типы индексов. Создание и управление индексами. Управление процессом доступа к данным в таблицах и возможности оптимизации доступа за счет использования индексов.

3. Внедрение ограничений целостности данных. Два механизма для реализации бизнес-правил и обеспечения целостности данных: ограничения целостности данных Microsoft SQL Server и триггеры.

4. Реализации логики работы с данными при помощи хранимых процедур и функций. Логические и физические принципы использования транзакций для обеспечения конкурентного параллельного доступа к данным и поддержания целостности базы данных.

5. Системы «клиент/сервер» и многоуровневые архитектуры.

6. Обзор структуры СУБД. Компоненты системы управления базами данных.

7. Тенденции роста систем. Хранилища данных. Модели данных, используемые для построения хранилищ, киоски данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов С.Д. Основы баз данных: учеб. пособие / С. Д. Кузнецов. - 2-е изд., испр. М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: Бином. Лаборатория Знаний, 2010. - 484 с.

2. Данные: хранение и обработка: учебник / Э. Г. Дадян. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 236 с. - Режим доступа: http://www.znanium.com

3. Организация баз данных в 2 ч.: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2019. - 310 с.- Режим доступа: http:// biblio-online.ru

4. Постреляционные хранилища данных: учебное пособие для вузов / Ю. П. Парфенов; под научной редакцией Н. В. Папуловской. Москва: Юрайт, 2019; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. - 121 с.- Режим доступа: http:// biblio-online.ru

ВАРИАНТЫ ТЕСТА

1. Неориентированный граф задан списком ребер: (1, 2), (2, 3), (1, 5), (4, 3), (1, 4). Его матрицей смежности является матрица:

1) $\begin{pmatrix} -1 & 0 & -1 & 0 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

2. В группе 12 девушек и 5 юношей. Число способов, которыми можно составить танцевальную пару, равно:

1) 125
2) 512
3) 60
4) 17

3. Множества A, B, C содержат три, шесть и четыре элемента соответственно. Число способов, которыми можно составить тройку элементов из каждого множества, равно:

1) 13
2) 72
3) 36
4) 30.

4. Известны данные о валовом сборе пшеницы в регионе:

Год	1	2	3	4	5	6
Валовой сбор пшеницы	96,7	113,8	203,5	165,5	206,8	176,7

Средний валовой сбор пшеницы равен:

1) 184,5
2) 172,4
3) 160,5
4) 157,3

5. Имеется две урны с различным составом шаров в каждой. В первой 5 белых и 3 черных. Во второй 2 белых и 8 черных. Из второй урны случайным образом извлекают два шара и перекладывают в первую. После чего из первой урны извлекаются два шара. Определить вероятность того, что среди извлеченных будет 1 белый, 1 черный шар.

6. Выберите правильный вариант

По способу восприятия информации человеком различают следующие виды информации:

1) текстовую, числовую, символьную, графическую, табличную;
2) научную, социальную, политическую, экономическую, религиозную;
3) визуальную, звуковую, тактильную, обонятельную, вкусовую;
4) математическую, биологическую, медицинскую, психологическую.

7. Выберите правильный вариант.

Пользовательский тип данных, объединяющий данные и методы обработки

1) Класс
2) Объект
3) Экземпляр
4) Паттерн

8. Выберите правильный вариант.

Какой вопрос решается в сфере программной инженерии:

1) вопрос организации и улучшения процесса разработки ПО;
2) вопросы создания компьютерных программ и/или программного обеспечения;
3) бизнес-реинжиниринг.

9. Выберите правильный вариант.

Операция формирования нового отношения, включающего только те кортежи первоначального отношения, которые удовлетворяют некоторому условию, называется:

1) Выборкой
2) Объединением
3) Пересечением
4) Соединением

10. Выберите правильный вариант.

Когда машине дают фотографии животных и говорят «разберись, кто здесь на кого похож», это пример обучения

1) Раздельного
2) Без учителя
3) Ускоренного
4) С учителем

11. Ситуационная задача 1.

Создать процедуру для вывода списка менеджеров, работающих больше указанного числа месяцев с указанием рядом с каждым именем через запятую ФИО его подчиненных и для каждого из подчиненных в скобках количество оформленных заказов и общую сумму этих заказов. Например, Иванов Иван Иванович: Петров Петр Петрович (20, 1000), Сидоров Сидор Сидорович (5,140).

12. Ситуационная задача 2.

Разработать алгоритм, готовый к программированию, для поиска корня одномерной функции в ограниченной области.