

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н.Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)

Утверждаю

Проректор по ОД

Н.Н. Маливанов

" 28 " сентября 20 18 г.



Программа
вступительного испытания в магистратуру
по направлению 01.04.02
«Прикладная математика и информатика»
магистерская программа
«Математическое и программное обеспечение вычислительных машин»

Казань 2018

1. Цели и задачи вступительного испытания

Целью проведения вступительных испытаний является объективная оценка уровня подготовки абитуриента и его пригодности для обучения в магистратуре по образовательной программе высшего образования (ВО) направления подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Задачей проведения вступительных испытаний является проверка соответствия уровня подготовки поступающих в магистратуру абитуриентов требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень магистратуры).

Для решения данной задачи в программу вступительных испытаний включаются вопросы следующих дисциплин: «Базы данных», «Дискретная математика», «Компьютерные сети» и «Математическая логика и теория алгоритмов», а также модуля «Программирование» («Основы информатики и программирования», «Программирование на языках высокого уровня», «Объектно-ориентированное программирование», «Структуры и алгоритмы обработки данных»), которые обеспечивают выполнение основных требований ФГОС к уровню освоения компетенций подготовки бакалавров направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Объективность оценки реализуется формой вступительных испытаний – компьютерное тестирование по ключевым разделам указанных дисциплин.

2. Требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата для поступающих в магистратуру

Абитуриент должен показать уровень знаний, соответствующих освоению компетенций, эквивалентных следующим компетенциям ФГОС ВО направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»:

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);
- способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);

- способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);
- способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);
- способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») и в других источниках (ПК-5);
- способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (ПК-7).

3. Содержание программы вступительного экзамена

Тематика вопросов

1. Базы данных

Основные понятия теории баз данных. Предметная область. Информационные системы. База данных (БД). Модель данных. Системы управления базами данных (СУБД). Функции СУБД. Иерархическая и сетевая модели данных.

Реляционная модель данных. Домены. Null-значения. Атрибуты, кортежи, отношения, схема отношения, база данных, схема базы данных. Первичный ключ. Внешний ключ. Связи между отношениями. Целостность сущностей. Целостность внешних ключей. Операции реляционной алгебры.

Проектирование реляционной базы данных. Основные этапы проектирования баз данных. ER-модель. Нормальные формы отношений. Функциональные зависимости. Полная функциональная зависимость. Декомпозиция отношений. Транзитивные зависимости. Понятия первой, второй и третьей нормальных форм.

Язык SQL. Создание таблицы (CREATE TABLE). Ограничения полей и ограничения таблиц. Изменение структуры таблицы (ALTER TABLE). Удаление таблицы (DROP TABLE). Операторы удаления строк (DELETE), вставки строк (INSERT), обновления строк (UPDATE). Отбор данных из таблиц (SELECT). Соединения таблиц: внутреннее и внешнее – левое, правое и полное. Подзапросы: коррелированные и некоррелированные. Создание индексов и представлений.

2. Дискретная математика

Множества, отношения и функции. Бинарные отношения и их свойства. Отношение эквивалентности и разбиение на классы. Отношения порядка. Упорядоченные множества. Минимальные и максимальные элементы.

Алгебраические структуры. Группы и кольца. Булевы алгебры. Некоторые их свойства.

Булевы функции. Основные булевы функции, их преобразования. Нормальные формы. Полнота системы булевых функций. Минимизация булевых функций в классах ДНФ и КНФ.

Графы. Основные типы графов, понятие изоморфизма. Матрицы смежности и инцидентности, их свойства. Эйлеровы и гамильтоновы графы, их признаки. Планарные графы. Признак планарности Понтрягина. Задачи и алгоритмы о кратчайших путях, кратчайшем остове, максимальном потоке в сети.

3. Компьютерные сети

Сети ЭВМ Классификация сетей. Сети коммутации каналов, сообщений и пакетов. Логическая и физическая структура вычислительных сетей. Программная структура вычислительных сетей. Семиуровневая иерархическая модель открытых систем ISO. Протоколы и интерфейсы вычислительных сетей.

Локальные вычислительные сети. Архитектура. Топология. Передающая среда. Методы доступа к среде. Ethernet. Token Ring. FDDI. Высокоскоростной Ethernet. Стандарт IEEE802.

Объединение локальных сетей. Мосты. Коммутаторы. Структуры сетей с использованием коммутаторов. Маршрутизаторы.

Архитектура Internet. Принципы построения Internet. Адресация хостов в Internet. Межсетевая маршрутизация. Стек протоколов Internet. Протоколы сетевого и транспортного уровней: IP, ICMP, ARP, RIP, UDP, TCP. Маршрутизация пакетов. Доменная система имен.

4. Математическая логика и теория алгоритмов

Логика высказываний и предикатов. Основные понятия.

Метод резолюций в логике высказываний.

Формальные аксиоматические теории. Их задание, свойства таких теорий.

Теория алгоритмов. Нормальный алгоритм и машина Тьюринга. Алгоритмическая разрешимость и неразрешимость.

Сложность вычислений. Классы N и NP. NP-сложные задачи.

5. Программирование

Математические основы информатики. Двоичная арифметика. Представление информации в цифровых автоматах. Двоичное кодирование. Позиционные системы счисления. Методы перевода чисел из одной системы счисления в другую.

Логические основы информатики. Элементы математической логики. Множества и операции над ними. Абстрактные определения. Отношения порядка. Булева алгебра. Таблицы решений, преобразование и упрощение логических формул.

Типы данных. Структуры как тип данных. Массивы, многомерные массивы. Символьные строки.

Арифметические и логические операции. Операторы.

Ввод и вывод.

Указатели и операции над ними.

Применение пользовательских функций. Передача параметров в функции «по значению» и «по ссылке».

Особенности объектно-ориентированных языков программирования. Понятие классов и объектов, их свойств и методов. Проектирование при объектно-ориентированном подходе.

Создание и время жизни объектов в стеке. Создание и освобождение объектов в «куче» (heap), управление динамически выделяемой памятью.

Конструкторы и копирование объектов. Деструкторы. Порядок создания и освобождения составных объектов и объектов классов потомков.

Наследование. Инкапсуляция. Полиморфизм. Множественное наследование. Абстрактные классы и методы. Виртуальные методы.

Оценка вычислительной сложности алгоритма.

Алгоритмы сортировки: метод обмена, метод вставок, метод выбора, метод вставок с убывающим шагом (метод Шелла), метод с разделением (быстрая сортировка Хоара), пирамидальная сортировка.

Структуры данных «стек», «очередь», «однонаправленный список», «двунаправленный список», «двоичное дерево», «идеально сбалансированное двоичное дерево», «двоичные деревья поиска», «АВЛ-деревья», «Б-деревья»: описание, принцип работы и реализации.

Графы, связность, инцидентность. Способы представления графов в ЭВМ, алгоритмы прохождения графов. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах.

Литература

1. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник для академического бакалавриата / В. М. Илюшечкин. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 213 с. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/431131>.
2. Кузин А.В., Левонисова С.В. Базы данных: учеб. пособие для студ. вузов. – М.: Академия, 2012. – 320 с.
3. Новиков Ф.А. Дискретная математика: для магистров и бакалавров: учебник для студ. вузов. – СПб.: Питер, 2011. – 384 с.
4. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов: учеб. пособие для студ. вузов. – М.: Техносфера, 2012. – 400 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73011>.
5. Амбарцумов Л.Г. Дискретная математика. Множества. Отображения. Отношения: учебное пособие. - Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2013. – 120 с.
6. Амбарцумов Л.Г. Дискретная математика. Алгебраические системы. Алгебры. Модели: учебное пособие. - Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2013. – 107 с.
7. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2014. – 944 с.
8. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. – СПб.: Питер, 2012. – 960 с. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-496-00831-0>.
9. Галиев Ш.И. Математическая логика и теория алгоритмов. Для изучающих компьютерные науки. [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2014. 265 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2385/455.pdf/index.html>.
10. Глухов М.М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов – СПб.: Лань, 2012. – 416 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4041>.
11. Зыков, А. Г., Поляков В.И., Скорубский В.И. Математическая логика: учебное пособие / А. Г. Зыков, В. И. Поляков, В. И. Скорубский. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – 131 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70895>.
12. Гаврилов М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для бакалавров / М. В. Гаврилов, В. А. Климов – М.: Юрайт, 2013. – 378 с.
13. Керниган Б.В. Язык программирования С [Электронный ресурс]: учебник. – Москва, 2016, 313 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100543>.
14. Шилдт Г. С++: базовый курс, М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 624 с.

15. Златопольский, Д. М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы [Электронный ресурс]: хрестоматия – [Б. м.]: Издательство «Лаборатория знаний», 2015. – 226 с. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/443549>, <https://e.lanbook.com/book/70753>.
16. Лафоре Р. Структуры данных и алгоритмы в Java. – СПб.: Питер, 2016. – 704 с.
17. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на C++. Ч. 5. Алгоритмы на графах: Пер. с англ./Роберт Седжвик. — СПб: ООО «ДиаСофтЮП», 2002. – 496 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100565>.
18. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона [Электронный ресурс]: переводное издание – [Б. м.]: ДМК Пресс, 2010. – 272 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1261>.

Директор института КТЗИ



В.М.Трегубов

Заведующий кафедрой ПМИ



С.С.Зайдуллин