



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
(СГУ)**

Программа

**вступительного испытания в магистратуру на направление подготовки
09.04.03 «Прикладная информатика»
(«Прикладная информатика в экономике», «Анализ данных»)**

Саратов – 2023

Пояснительная записка

Вступительное испытание направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению магистерских программ «Прикладная информатика в экономике», «Анализ данных» направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика». В ходе вступительного испытания оцениваются обобщенные знания и умения по дисциплинам направления 09.04.03 «Прикладная информатика»; выявляется степень сформированности компетенций, значимых для успешного обучения в магистратуре по соответствующему направлению.

Вступительное испытание проводится в форме устного междисциплинарного экзамена по дисциплинам направления «Прикладная информатика».

Содержание программы

1. Информационные системы и технологии

1. Модели информационного пространства предприятия. Электронный документооборот.
2. CALS-технологии.
3. Системы класса MRP, MRPII, ERP.
4. Системы класса CSRP.
5. Расширение классической реляционной модели: подтипы и супертипы сущностей, взаимоисключающие связи.
6. Архитектура масштабных решений: секционирование таблиц, слои представлений, витрины данных.
7. Архитектура масштабных решений: организация слоя программных абстракций на примере слоя абстракций БД.
8. Паттерн «Периодические реквизиты»
9. Паттерн «Промежуточные итоги»

ЛИТЕРАТУРА

1. Информационные системы. Орел А.А. Ромакина О.М. 2004г. www.ict.edu.ru/ft/002294/infosys.pdf
2. Г., Верников. Основы систем класса MRP-MRPII / Верников Г. — www.cfin.ru/vernikov.
3. Г., Верников. Стандарт MRPII. Структура и основные принципы работы систем, поддерживающих этот стандарт / Верников Г. — www.cfin.ru/vernikov.
4. Data Model Patterns: A Metadata Map [Текст] / David C. Hay - : Morgan Kaufmann, 2010, 432 с., ISBN 978-0-080-47703-9
5. The Data Model Resource Book: Volume 3: Universal Patterns for Data Modeling

[Текст] / Len Silverston, Paul Agnew - : John Wiley & Sons, 2011, 648 с., ISBN 978-1-118-08083-2

6. Architectural styles and the design of network-based software architectures [Doctoral Dissertation] / Roy Thomas Fielding - Irvine: University of California, 2000, ISBN 0-599-87118-0
7. 4. Голицина О.Л., Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Информационные технологии: Учебник. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006.
8. Programming Web Services with XML-RPC [Text] / Simon St. Laurent, Joe Johnston, Edd Dumbill - :O'Reilly Media, Inc., 2010, 213 с., ISBN 978-0-596-00119-3
9. RESTful PHP Web Services . Samisa Abeysinghe - : Packt Publishing, 2008, 220 с., ISBN: 978-1-847-19552-4

2. Основы объектно-ориентированного программирования

1. Качество ПО. Внешние и внутренние факторы.
2. Модульность. Критерии. Правила. Принципы.
3. Подходы к повторному использованию. Повторяемость. Требования к модульным структурам.
4. Абстрактные типы данных. Ключевые концепции.
5. Проектирование по контракту. Построение надежного ПО. Корректность ПО. Выражение спецификаций.

Практические задания

Для заданной предметной области и указанного минимального списка характеристик построить средствами UML:

- диаграмму вариантов использования,
- диаграмму деятельности и
- диаграмму классов.

Минимальный список характеристик может быть увеличен, а предлагаемый набор UML – диаграмм расширен.

1. Предметная область ИС: Заказы

Минимальный список характеристик:

Фамилия, имя, отчество клиента, номер счета, адрес, телефон, номер заказа, дата исполнения, стоимость заказа, название товара, его цена и количество

2. Предметная область ИС: Договорная деятельность организации

Минимальный список характеристик:

Шифр договора, наименование организации, сроки выполнения, сумма договора, примечания вид договора;
номер, ФИО, адрес, телефон, должность, оклад сотрудников, сроки работы данного сотрудника по данному договору.

3. Предметная область ИС: Сеть магазинов

Минимальный список характеристик:

Номер, ФИО, адрес, телефон и капитал владельцев магазинов;
номер, название, адрес и телефон магазина;
номер, ФИО, адрес, телефон поставщика, а также стоимость поставки данного поставщика в данный магазин.

4. Предметная область ИС: Гостиница

Минимальный список характеристик:

Клиент, ФИО, паспортные данные, комментарий;
Номер, количество человек, комфортность, цена;
Клиент, номер, дата поселения, дата освобождения, примечание.

5. Предметная область ИС: Курсы по повышению квалификации

Минимальный список характеристик:

Специальность, отделение, количество студентов;
ФИО, телефон, стаж;
Преподаватель, группа, количество часов, предмет, тип занятия, оплата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мейер Б.: Объектно-ориентированное конструирование программных систем + CD, Русская Редакция, Интернет-университет информационных технологий – ИНТУИТ.ру, 1232, 2005

3. Базы данных

1. Реляционная алгебра. Выборка. Проекция. Переименование атрибутов. Объединение. Пересечение. Разность. Декартово произведение. Естественное соединение. Свойства операций.
2. Целостность реляционных баз данных по состоянию. Ограничения уровней атрибута, кортежа, отношения, базы данных. Правила поддержания ссылочной целостности.
3. Реляционный язык запросов SQL. Реализация операций реляционной алгебры.
4. Нормальные формы реляционных баз данных (1НФ, 2НФ, 3НФ).
5. Реализация иерархической рекурсии в реляционной модели данных.
6. Реализация сетевой рекурсии в реляционной модели данных.

7. Реализация ассоциации в реляционной модели данных.
8. Реализация обобщения в реляционной модели данных.
9. Реализация композиции в реляционной модели данных.
10. Реализация агрегации в реляционной модели данных.

Практические задания

1. Имеется следующий фрагмент базы данных:

Поставщики (КодПщ, Имя, Город)}
Детали (КодД, РодД, ...)}
Поставки (КодПщ, КодД)

Написать выражение реляционной алгебры, позволяющее получить наименования поставщиков (Имя) и место их расположения (Город) в случае, когда поставщики не поставляют каких-либо деталей с родовым именем (РодД) 'Болт'. При желании можно применить линейную форму представления запроса в виде набора операторов присваивания.

2. Имеется следующий фрагмент базы данных:

Курсы (КодК, ИмяК)
Организации (КодО, ИмяО)
Лекторы (КодЛр, Ф, И, О, КодО)
Лекции (КодЛр, КодК, ДатаНач, ДатаКон)

Предполагается, что лектор может участвовать в чтении лекций, не числясь в какой-либо организации из имеющегося списка организаций. Ключи (КодК, КодО и КодЛр) являются суррогатными. Напишите на псевдокоде операторы создания указанных базовых отношений и обоснуйте на содержательном уровне формулировку правил целостности.

3. Имеется следующий фрагмент базы данных:

Предметы (КодП, ИмяП)
Студенты (НЗК, Ф, И, О, ...)
Сессия (КодП, НЗК, Оценка)

Сформировать SQL-запрос, возвращающий ведомость с указанием номера зачетной книжки (НЗК), фамилии и инициалов студента (Фамилия И.О.) и оценки для предмета с наименованием (ИмяП) 'БД'. Предполагается, что атрибуты Ф, И, О студента не допускают null-значений, не являются пустыми и не содержат начальных пробелов. Атрибут ИмяП является кандидатным ключом, то есть наименования предметов являются уникальными.

4. Представить в третьей нормальной форме данные об организациях, их отделах и сотрудниках. Организации идентифицируются суррогатным ключом.

Отделы уникально нумеруются в пределах организации. Сотрудники идентифицируются табельными номерами, уникальными в пределах организации.

5. Построить реляционную модель, описывающую иерархическую подчиненность подразделений в организации. При этом

1) Построить презентационную диаграмму. Указать кратности и роли в связи.

2) Построить ключевую диаграмму. Привести маркеры атрибутов ключей и указать кратности связей. Подразделения идентифицировать мнемосодами (обновление мнемосода является осмысленным). Какой вид связи устанавливается между подразделением и вышестоящим подразделением?

3) Сформулировать и записать на псевдокоде декларативное правило поддержания ссылочной целостности. Обосновать на содержательном уровне выбор правила.

4) Привести пример в табличной форме для организации, имеющей 6 подразделений со следующей структурой подчиненности: 1(2(3,4),5(6)).

6. Построить реляционную модель, описывающую сетевую взаимосвязь документов по ссылкам. При этом

1) Построить презентационную диаграмму. Указать кратности и наименование связи.

2) Построить ключевую диаграмму. Привести маркеры атрибутов ключей и указать кратности связей. Документы идентифицировать мнемосодами (обновление мнемосода является осмысленным).

3) Сформулировать и записать на псевдокоде декларативные правила поддержания ссылочной целостности. Обосновать на содержательном уровне выбор правил.

4) Привести пример в табличной форме для следующего случая перекрестных ссылок документов 1-4: 1(3,4), 2(1), 4(1,2,3).

7. Построить реляционную модель, описывающую график встреч Заказчика с Исполнителем при обязательном участии Консультанта. При этом

1) Построить презентационную диаграмму. Указать кратности.

2) Построить ключевую диаграмму. Привести маркеры атрибутов ключей и указать кратности связей. Участников встреч идентифицировать мнемосодами (обновление мнемосода является осмысленным). Какие виды связей используются?

3) Сформулировать и записать на псевдокоде декларативные правила поддержания ссылочной целостности. Обосновать на содержательном уровне выбор правил.

4) Привести пример в табличной форме.

8. Построить реляционную модель, основанную на обобщенном понятии Учащийся и описывающую категориальные понятия Школьник, Студент и Аспирант. При этом

- 1) Построить презентационную диаграмму.
- 2) Построить ключевую диаграмму. Привести маркеры атрибутов ключей и указать кратности связей. Для идентификации учащегося использовать значение суррогатного ключа. Какой вид связей используется?
- 3) Сформулировать и записать на псевдокоде декларативные правила поддержания ссылочной целостности. Обосновать на содержательном уровне выбор правил.
- 4) Привести пример в табличной форме.

9. Построить реляционную модель, описывающую состав корпусов учебного городка (корпуса, их аудитории и буфеты). Ввести обобщенное описание буфетов (общее число посадочных мест и т.п.), так что корпус в этом смысле должен иметь не более одного буфета. При этом

- 1) Построить презентационную диаграмму.
- 2) Построить ключевую диаграмму. Привести маркеры атрибутов ключей и указать кратности связей. Какой вид связей используется?
- 3) Сформулировать и записать на псевдокоде декларативные правила поддержания ссылочной целостности. Обосновать на содержательном уровне выбор правил.
- 4) Привести пример в табличной форме.

10. Построить реляционную модель, описывающую маркированные компоненты автомобиля (двигатель, шасси). При этом

- 1) Построить презентационную диаграмму.
- 2) Построить ключевую диаграмму. Привести маркеры атрибутов ключей и указать кратности связей. Списывание автомобиля предполагает списывание шасси, но не двигателя. Какие виды связей используются?
- 3) Сформулировать и записать на псевдокоде декларативные правила поддержания ссылочной целостности. Обосновать на содержательном уровне выбор правил.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных: Пер. с англ. – 8-е изд. – Вильямс, 2006. – 1328 с.
2. Гарсиа-Молина Г., Ульман Дж. Д., Уидом Дж. Системы баз данных. Полный курс.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1088 с.

4. Программная инженерия

1. Понятие жизненного цикла программного обеспечения. Международный стандарт ISO/IEC 12207
2. Тестирование программного обеспечения. Методы тестирования программ.
3. Функциональное моделирование систем. Стандарт IDEF0.
4. Понятие модели архитектуры программного обеспечения.

Практические задания

1. Для узла ветвления: $(x > z \text{ and } a > b)$ разработать тесты, используя критерий покрытия условий.
2. Для узла ветвления: $(x > z \text{ and } a > b)$ разработать тесты, используя критерий комбинаторного покрытия условий.
3. Используя язык функционального моделирования IDEF0, разработать диаграммы A-0 и A0 функциональной модели для деятельности «Проектировать информационную систему».
4. Используя язык функционального моделирования IDEF0, разработать диаграммы A-0 и A0 функциональной модели для деятельности «Разработать ПО».

ЛИТЕРАТУРА

1. Благодатских В.А., Енгибарян М.А., Ковалевская Е.В., Патрикеев Ю.Н., Селиванова Е.В. Экономика, разработка и использование программного обеспечения ЭВМ. Москва. Финансы и статистика. 1995.
2. Методология функционального моделирования IDEF0. Руководящий документ. М.: ИПК Издательство стандартов, 2000.

5. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

1. Представление числовой информации в вычислительных машинах. Базисные операции процессора. Выполнение программ.
2. Компьютерные сети. Типы компьютерных сетей.
3. Коммутация пакетов и каналов.
4. Структуризация сетей на основе масок. Технология бесклассовой междоменной маршрутизации CIDR.
5. Обеспечение сетевой информационной безопасности. Поточное шифрование.

Практические задания

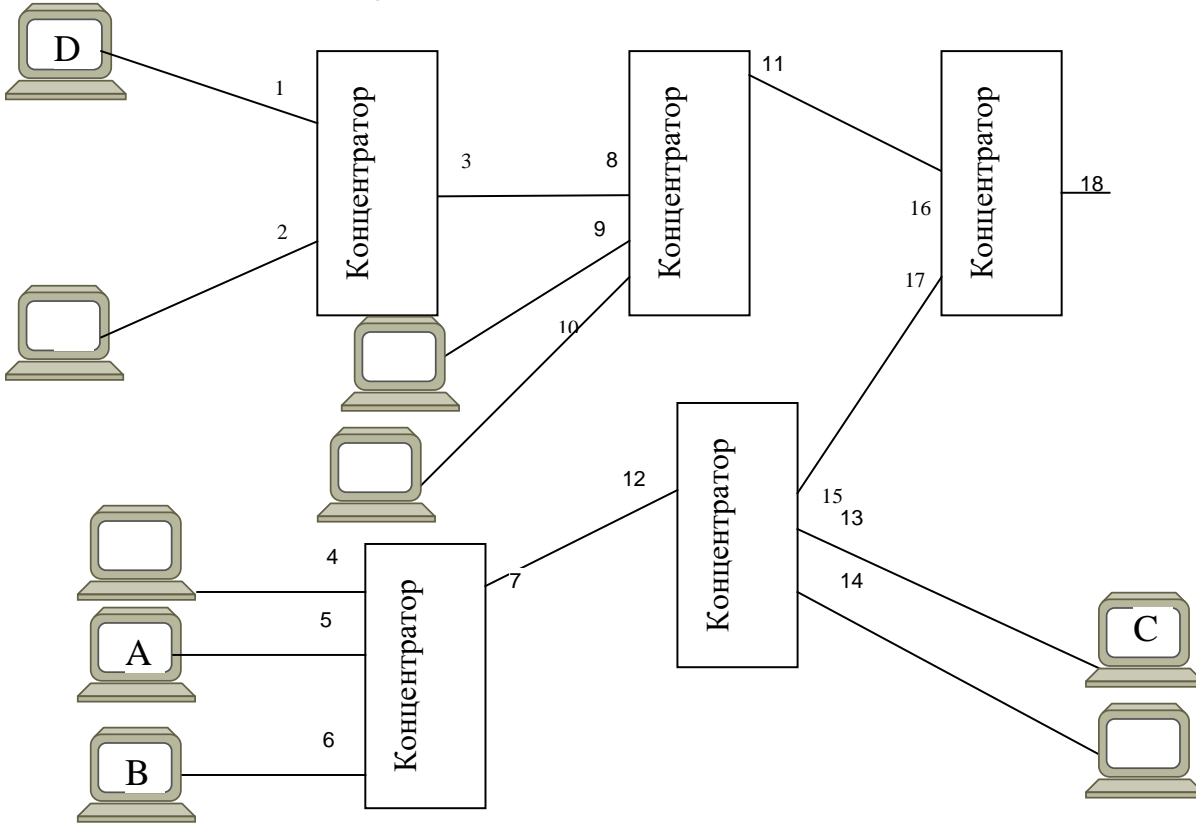
1. Какое действительное число представляет комбинация 01101011 в двоичной нотации с плавающей точкой (под поле порядка числа отводится 3 бита)?
2. Пусть IP-адрес некоторого узла подсети равен 198.62.12.67, а значение маски для этой подсети – 255.255.255.240. Определите класс адреса указанной подсети. Определите номер подсети. Какое максимальное число узлов может быть в этой подсети?
3. Какое максимальное количество подсетей возможно организовать, если в распоряжении имеется сеть класса C? Какое значение должна при этом иметь маска?
4. Какую долю всего множества IP-адресов составляют адреса класса A? Класса B? Класса C?
5. Если все коммуникационные устройства в приведенном ниже фрагменте сети являются концентраторами и коммутаторами Ethernet, но на каких портах появится кадр, если его отправил компьютер A компьютеру B? Компьютеру C? Компьютеру D?

ЛИТЕРАТУРА

1. [Олифер В.Г.](#), Олифер Н.А. Основы компьютерных сетей. – СПб.: Питер,

2009.

2. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие. / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко; под ред. А.П. Пятибратова. – М.: КНОРУС, 2013.
3. Салий В.Н., Сагаева И.Д., Тяпаев Л.Б. Дискретная математика. Часть 1. – Lulu Publishing, 2013.



6. Интеллектуальные информационные системы

1. Введение в экспертные системы. Определение и структура. Классификация систем, основанных на знаниях.
2. Системы продукций. Компоненты системы продукций. Основной алгоритм системы продукций.
3. Архитектура информационно-аналитической системы предприятия на основе хранилища данных. Системы Data Mining.
4. Модели представления знаний. Семантические сети. Фреймы.

Практические задания

1. Построить граф пространства состояний и проследить пошаговую работу алгоритма в глубину для системы продукций, множество правил которой приведено в таблице. Начальное состояние – А, целевое – Х.

Правил	Услови	Действие
о	е	

R1	B	D
R2	A	B
R3	A	C
R4	C	X

2. Построить граф пространства состояний и проследить пошаговую работу алгоритма поиска с возвратами для системы продукций, множество правил которой приведено в таблице. Начальное состояние – A, целевое – X.

Правило	Условие	Действие
R1	B	D
R2	A	B
R3	A	C
R4	C	X

3. Построить граф пространства состояний и проследить пошаговую работу алгоритма в ширину для системы продукций, множество правил которой приведено в таблице. Начальное состояние – A, целевое – X.

Правило	Условие	Действие
R1	B	D
R2	A	B
R3	A	C
R4	C	X

4. Реализовать на языке Lisp функцию, удаляющую из списка n-ый элемент.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статические и динамические экспертные системы: Учеб. пособие. /Э.В.Попов, И.Б.Фоминых, Е.Б.Кисель, М.Д.Шапот.-М: Финансы и статистика, 1996. -320с.
2. Сидоров С.П., Дудов С.И. Введение в интеллектуальные информационные системы. Саратов. Изд-во СГУ, 2004, 100 с.

7. Математические основы информационной безопасности

1. Использование парольной защиты: подход к выбору пароля, способы снятия пароля, места применения паролей.
2. Борьба с деструктивными программами: классификация деструктивных программ, виды угроз, противодействие.
3. Криптографические протоколы аутентификации.
4. Коды аутентификации сообщений
5. Режимы работы блочных шифров

Практические задания

1. Изобразить схему Файстеля, лежащую в основе большинства современных симметричных алгоритмов шифрования, объяснить преимущества, доказать корректность схемы.
2. Составить программу (псевдокод), реализующую простейший алгоритм вычисления контрольной суммы (цифровой подписи) произвольного файла.
3. Из двух строк (последовательностей) символов выделить сигнатуру максимальной длины. Рассказать об основных подходах к выбору сигнатур в антивирусах для поиска деструктивных программ.
4. Описать любой асимметричный алгоритм шифрования, доказать его корректность
5. Привести структуру любого блочного алгоритма шифрования, доказать его корректность, обосновать основные параметры надежности

ЛИТЕРАТУРА

1. Гафнер В.В. Информационная безопасность: учеб. пособие. – Ростов на Дону: Феникс, 2010. - 324 с. - [ISBN 978-5-222-17389-3](#)
2. Борисов М. А. Особенности защиты персональных данных в трудовых отношениях. (Гриф УМО по дополнительному профессиональному образованию) М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. — 224 с. — [ISBN 978-5-397-03294-0](#).
3. Борисов М. А., Романов О. А. Основы организационно-правовой защиты информации. (Гриф УМО по дополнительному профессиональному образованию). №2. Изд.3, перераб. и доп. М.: Книжный дом «ЛЕНАНД», 2014. — 248 с. — [ISBN 978-5-9710-0837-8](#).
4. Малюк А.А. Теория защиты информации. — М.:Горячая линия - Телеком, 2012. — 184 с. — [ISBN 978-5-9912-0246-6](#).
5. Щербаков А. Ю. Современная компьютерная безопасность. Теоретические основы. Практические аспекты. — М.: Книжный мир, 2009. — 352 с. — [ISBN 978-5-8041-0378-2](#).

8. Операционные системы, среды и оболочки

1. Межпроцессное взаимодействие, критерий отсутствия состязательности, классические реализации концепции критических областей на примере семафоров и мьютексов.
2. Взаимоблокировка, условия Коффмана, критерий возникновения взаимоблокировки на графе Холта
3. Файловая система. Структура тома NTFS, файловые потоки, принципы хранения резидентных и нерезидентных файлов.

Практические задания

1. Запрограммируйте псевдокодом (синтаксически основанным на паскале или си) решение проблемы производителя и потребителя.
2. Для файла имеющего структуру, изображенную на рисунке, постройте

регулярное выражение, фильтрующее строки, в которых имя сотрудника начинается на букву "R".

3. Для ОС Linux задайте режим доступа к файлу, позволяющий владельцу файла чтение, запись и исполнение, группе — только чтение, прочим пользователям — ничего. Постройте соответствующий 8-чный код. Объясните, будет работать такой режим доступа, если установить его для каталога.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные операционные системы [Текст] / Э. Таненбаум ; пер. с англ.: Вильчинский, А. Лашкевич. - 3-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2013. - 1115 с. : ил. ; 24 см. - (Классика computer science). - Библиогр.: с.1108-1115. - Пер. изд. : Modern operating systems / Andrew S. Tanenbaum. - ISBN 978-5-496-00301-8 (в пер.)
2. Операционные системы [Текст] : учебник / С. В. Сеницын, А. В. Батаев, Н. Ю. Налютин. - М. : Изд. центр "Академия", 2010. - 296, [8] с. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр.: с. 295 (15 назв.). - 978-5-7695-6672-1 (в пер.)
3. Компьютерные сети [Текст] : [пер. с англ.] / Э. Таненбаум ; пер. В. Шрага. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2011. - 991 с. : рис. - (Классика Computer Science). - Библиогр.: с. 952 - 970. - Пер. изд. : Computer Networks / Andrew S. Tanenbaum. - 4th Ed. - 2003. - ISBN 978-5-318-00492-6

9. Управление информационными ресурсами

1. Структура телекоммуникационной среды Интернет.
2. Концепция интероперабельности приложений. Подходы REST и RPC
3. XML: правила синтаксиса, понятие синтаксической корректности, DTD, понятие валидности.
4. SOA: интеграционные шины, ETL.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голицина О.Л., Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Информационные технологии: Учебник. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006.
2. Programming Web Services with XML-RPC [Text] / Simon St. Laurent, Joe Johnston, Edd Dumbill - :O'Reilly Media, Inc., 2010, 213 с., ISBN 978-0-596-00119-3
3. RESTful PHP Web Services . Samisa Abeysinghe - : Packt Publishing, 2008, 220 с., ISBN: 978-1-847-19552-4
4. Компьютерные сети [Текст] : [пер. с англ.] / Э. Таненбаум ; пер. В. Шрага. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2011. - 991 с. : рис. - (Классика Computer Science). - Библиогр.: с. 952 - 970. - Пер. изд. : Computer Networks / Andrew S. Tanenbaum. - 4th Ed. - 2003. - ISBN 978-5-318-00492-6
5. The Business Value of Agile Software Methods: Maximizing ROI with Just-in-time Processes and Documentation / David F. Rico, Hasan H. Sayani, Saya Sone - : J. Ross Publishing, 2009, 240 с., ISBN 978-1-604-27031-0

10. Информатика и программирование

1. Циклические инструкции. Циклы while, repeat until, for. использование в программе.
2. Тип данных запись. Описание и использование в программе.
3. Строковый тип данных. Основные операции над строками. Пример использования в программе.
4. Файлы, операции над файлами. пример использования в программе.
5. Процедуры и функции. Способы передачи параметров. Пример использования
6. в программе.
7. Модули. Назначение и структура модуля. Пример использования в программе.
8. Динамические структуры данных. Линейный односвязный список.

Практические задания

1. Задано N чисел. Найти сумму всех чисел кратных 6 и оканчивающихся на 2.
2. Задана строка S, найти все слова заданной длины и вывести их на экран.
3. Из текстового файла записать в файл целых чисел все числа кратные заданному K.
4. Создать список целых чисел, вставить после всех четных чисел в нем 0.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева Т.А. Программирование на языке Паскаль. Уч. пос., М.: Интернет-университет ИТ: Бином. Лаб. Знаний., 2010
2. Огнева М.В., Кудрина Е.В., Программирование на Турбо Паскаль. Саратов: Научная книга, 2010.

Программа утверждена Ученым советом механико-математического факультета и согласована с Отделом по организации приема на основные образовательные программы СГУ

Начальник отдела по организации приема
на основные образовательные программы,
ответственный секретарь Центральной
приемной комиссии СГУ



С.С. Хмелев