

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»

В.И. Перова

Задания и методические указания
для выполнения лабораторных работ
по учебным дисциплинам

Часть 1

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано методической комиссией института экономики
и предпринимательства для студентов ННГУ, обучающихся
по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика»

Нижегород
2018

УДК 378.14(07)
ББК Ч484.711
П 26

П26 Перова В.И. Задания и методические указания для выполнения лабораторных работ по учебным дисциплинам. Часть 1: Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2018. – 95 с.

Рецензент: д. э. н., профессор **О.В. Трофимов**

Учебно-методическое пособие имеет целью оказать методическую помощь студентам Института экономики и предпринимательства ННГУ по выполнению лабораторных работ по учебным дисциплинам.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов Института экономики и предпринимательства ННГУ, обучающихся по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» (бакалавриат).

Оно может быть полезно и преподавателям для проведения лабораторных занятий.

Ответственный за выпуск:
председатель методической комиссии Института экономики
и предпринимательства ННГУ, к.э.н., доцент **С.В. Едемская**

УДК 378.14(07)
ББК Ч484.711

© В.И. Перова, 2018
© Национальный исследовательский
Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	6
1. ДИСЦИПЛИНА «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»	8
Лабораторная работа № 1. Сетевые информационные технологии: работа в сети Интернет. Информационные ресурсы Интернет. Гиперссылки. Понятие Web-страницы, сайта, Web-сервера. URL-адрес. Браузеры. Электронная почта	8
Лабораторная работа № 2. MS WORD: Закладки, сноски, примечания, перекрестные ссылки. Работа со стилями и списками. Работа с таблицами и графикой. Объекты WordArt. Формулы и вставка символов	11
Лабораторная работа № 3. MS WORD: Шаблоны и формы. Создание оглавлений. Создание указателей	14
Лабораторная работа № 4. MS EXCEL: Связанные и внедренные объекты. Обмен данными между EXCEL и другими приложениями. Базы данных. Фильтрация и сортировка таблиц. Построение и редактирование диаграмм. Колонтитулы	17
Лабораторная работа № 5. MS EXCEL: Составление итоговых отчетов. Структурирование рабочих листов. Консолидация данных. Построение сводных таблиц	20
Лабораторная работа № 6. MS EXCEL: Анализ и распределение данных: подбор параметра, поиск решения. Финансовый и статистический анализы данных средствами рабочего листа	23
Лабораторная работа № 7. MS EXCEL: Таблицы подстановки данных. Анализ данных с помощью Диспетчера сценариев	26
Лабораторная работа № 8. Основные виды имитационного моделирования. Имитационное моделирование в экономических задачах с применением встроенных функций MS EXCEL. Метод Монте-Карло и его реализация в MS EXCEL	29
Лабораторная работа № 9. Имитационное моделирование экономических процессов с применением метода Монте-Карло в MS EXCEL	32
2. ДИСЦИПЛИНА «ПРОГРАММИРОВАНИЕ»	35
Лабораторная работа № 1. Препроцессор. Директивы препроцессора. Объектно-ориентированный анализ и объектно-ориентированное программирование на управляемом C++. Visual Studio .NET: интегрированная среда разработки	35
Лабораторная работа № 2. Работа с управляемым C++: создание консольного приложения на управляемом C++. Классы со сборкой мусора. Классы-значения. Интерфейсы	38

Лабораторная работа № 3. Смешивание управляемого и неуправляемого кодов. Использование объектов .NET в управляемых приложениях C++. Управляемые указатели. Маршаллинг. Ввод / вывод на управляемом C++	41
Лабораторная работа № 4. Массивы C++ общезыковой среды исполнения. Делегаты. Visual Studio .NET и формы. Создание приложения Windows Forms	44
3. ДИСЦИПЛИНА «МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»	47
Лабораторная работа № 1. Объектно-ориентированный анализ и объектно-ориентированное программирование на C++. Visual Studio .NET: интегрированная среда разработки	47
Лабораторная работа № 2. Ввод / вывод данных в C++. Разработка программ, состоящих из нескольких функций. Условные операторы. Операторы - переключатели. Операторы цикла. Суммирование рядов	50
Лабораторная работа № 3. Преобразование и построение одномерных массивов. Обработка последовательностей символов и символьных строк	53
Лабораторная работа № 4. Преобразование матриц. Адреса, ссылки, указатели. Динамическое выделение памяти. Массивы указателей. Указатели на указатели. Массивы и указатели. Рекурсивные функции	56
Лабораторная работа № 5. Работа с файлами. Динамические структуры данных: стеки, очереди и односвязные списки	60
4. ДИСЦИПЛИНА «ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»	63
Лабораторная работа № 1. Объектно-ориентированный анализ и объектно-ориентированное программирование на C++. Visual Studio .NET: интегрированная среда разработки	63
Лабораторная работа № 2. Структуры, объединения, классы. Перегрузка операций. Дружественные функции. Дружественные классы	66
Лабораторная работа № 3. Наследование. Виртуальные базовые классы. Виртуальные базовые классы. Виртуальные функции. Абстрактные классы	70
Лабораторная работа № 4. Шаблоны функций. Шаблоны классов. Обработка исключительных ситуаций	74
Лабораторная работа № 5. Стандартная библиотека шаблонов (STL): контейнеры, алгоритмы, итераторы	78
Лабораторная работа № 6. Стандартная библиотека шаблонов (STL): распределители памяти, функциональные объекты, предикаты, привязки и отрицатели	81
5. ДИСЦИПЛИНА «ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СРЕДЕ MS OFFICE» .	84
Лабораторная работа № 1. Создание приложений в Excel и Word с помощью MacroRecorder	84

Лабораторная работа № 2. Операторы альтернативы языка VBA: словный оператор, оператор выбора варианта. Операторы циклов	86
Лабораторная работа № 3. Обработка символьных строк. Одномерные массивы. Динамические массивы. Построение и преобразование матриц	89
Лабораторная работа № 4. Создание пользовательской формы UserForm	92

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебно-методическое пособие «Задания и методические указания для выполнения лабораторных работ по учебным дисциплинам. Часть 1» регламентирует порядок подготовки и проведения лабораторных работ по учебным дисциплинам направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» (бакалавриат) в Институте экономики и предпринимательства Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского.

Содержание учебно-методического пособия ориентировано на следующие нормативные документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об образовании в Российской Федерации». – КонсультантПлюс. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 26.02.2018).
2. Приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 N 1002 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (уровень бакалавриата)» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.08.2016 N 43447) . – КонсультантПлюс. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 26.02.2018).
3. Устав «Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского». – URL: <http://www.unn.ru> (дата обращения: 26.02.2018).

Лабораторные работы соответствуют рабочим программам дисциплин, изучаемых студентами, обучающимися по направлению подготовки: 38.03.05 «Бизнес-информатика»: бакалавриат, профиль подготовки – «Аналитические методы и информационные технологии поддержки принятия решений в экономике и бизнесе».

Задания для проведения лабораторных работ прикладного характера, содержат реальные социально-экономические показатели, взятые с сайта Федеральной службы государственной статистики. – URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 26.02.2018).

Лабораторные работы, представленные в учебно-методическом пособии, адаптированы к учебному процессу и ориентированы на формирование у студентов компетенций, которые в соответствии с изучаемыми дисциплинами, будут способствовать получению практических навыков применения теоретических и практических знаний в исследовании реальных социально-экономических процессов.

Практическая значимость учебно-методического пособия обусловлена тем, что оно предназначено дать опыт решения практических задач:

- разработки и применения современных методов построения и анализа экономико-математических моделей с учетом специфики экономических процессов (большая размерность, вероятностный характер,

иерархичность в управлении, многокритериальность функционирования и оптимизации и т.д.);

- освоения стандартных, создания и внедрения новых программных продуктов, ориентированных на применение в реальных ситуациях рыночных отношений и соответствующих современному уровню информационных технологий в экономике и бизнесе.

1. ДИСЦИПЛИНА «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ТЕМА: Сетевые информационные технологии: работа в сети Интернет. Информационные ресурсы Интернет. Гиперссылки. Понятие Web-страницы, сайта, Web-сервера. URL-адрес. Браузеры. Электронная почта

Цель работы

1. Получить практические навыки работы в сети Интернет.

Пояснения к работе

Интернет представляет собой сеть связанных друг с другом компьютерных систем ряда различных компьютерных служб. Логическую систему обмена данными между компьютерами составляют протоколы, т.е. правила работы в сети. На каждом уровне многоуровневой модели Интернета действуют свои протоколы. Базовыми протоколами Интернета являются протоколы TCP / IP. Протокол TCP принадлежит к так называемому транспортному уровню, а протокол IP принадлежит к протоколам сетевого уровня.

Компьютеры и другие специализированные средства, подключенные к сети Интернет, пронумерованы и имеют свои IP-адреса. Существует и другой адрес, однозначно связанный с IP-адресом, – это доменное имя, которое показывает, по какому принципу объединены компьютеры и другие специализированные средства.

Одним из сервисов (служб) Интернета является World-Wide-Web (www, Web, «Всемирная паутина»). Это система связанных между собой страниц, представляющих Web-сайты всего мира. Web-страницы просматриваются при помощи клиентской программы – *Web-браузера*. Основу Web-страницы составляет гипертекст, т.е. текст, в котором содержатся *гиперссылки*. Гиперссылки соединяют между собой огромное количество документов на всем земном шаре и могут быть перекрестными.

Каждый ресурс в Интернете имеет свой собственный адрес (*URL-адрес*). При работе на www взаимодействие клиент-сервер происходит по протоколу http.

К сервисам передачи сообщений относится *электронная почта* (e-mail).

Задания

1. Создать текстовый документ, содержимое которого – пояснения к лабораторной работе, приведенные выше, и переслать его по электронной почте на свой адрес.
2. Создать текстовый документ, содержащий номера страниц, колонки текста, колонтитулы, и переслать его по электронной почте на свой электронный адрес.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере создать два документа согласно заданиям. Провести редактирование документов.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести созданные документы;
- объяснить применение конкретных средств разработки документов;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте программное обеспечение ЭВМ: системы обработки текстов; системы компьютерной графики; табличные процессоры; офисные программные средства; языки программирования.
2. Система WINDOWS: каковы основные объекты и основные технологические принципы?
3. Каковы информационные ресурсы Интернет?
4. Что такое гиперссылка?
5. Что такое Web-страница, сайт, Web-сервер?
6. Что представляют собой URL-адрес?

7. Что такое доменное имя?
8. Что такое браузер?
9. Как пересылается информация по электронной почте?

Литература

1. Информатика: Учебное пособие / Под. ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012. – 410 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=263735>
2. Каймин В.А. Информатика: Учебник. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2010. – 285 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=224852>
3. Часнык Л.Н. Описания лабораторных работ по курсу «Информационные технологии» Microsoft Word, Excel, Power Point 2007 и 2010. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 233.10.12 от 18.05.10. URL: <http://www.unn.ru/books/resources.html>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ТЕМА: MS WORD: Закладки, сноски, примечания, перекрестные ссылки. Работа со стилями и списками. Работа с таблицами и графикой. Объекты WordArt. Формулы и вставка символов

Цель работы

1. Владеть практическими навыками оформления текстовых документов текстовом редакторе MS WORD.
2. Знать средства MS WORD по созданию таблиц, графических объектов и формул.

Пояснения к работе

MS WORD – это многофункциональная программа подготовки и обработки текстов.

Абзац текста – часть текста, связанная смысловым единством, и отделенная отступом красной строки. В конце абзаца нажимается клавиша **Enter**.

Для работы с текстом в С имеются закладки, сноски, примечания, перекрестные ссылки.

Закладка позволяет дать имена специфическим элементам или областям документа. Каждая закладка должна иметь уникальное имя. Закладка создается командами: **Вставка / Закладка**.

Сноска используется в документе для оформления различных уточняющих сведений и ссылок. Сноски бывают обычными и концевыми. Обычная сноска размещается внизу каждой страницы. Концевая сноска помещается в конце документа. Ссылка на сноску состоит из двух связанных частей: знака сноски и текста сноски. Сноска создается командами: **Ссылки / Вставить сноску**.

Примечание дает возможность получить в определенных местах документа пояснение и при этом не отвлекаться от чтения. Примечания появляются в виде подсказки. Для их создания применяется команда: **Вставить примечание**.

Перекрестные ссылки используются для ссылки на элементы, расположенные в другом месте документа. При удалении или перемещении заголовка или изменении объекта, на который ссылалась перекрестная ссылка, автоматически происходит перенумерация заголовков и перекрестных ссылок. Перекрестная ссылка создается командами: **Ссылки / Перекрестная ссылка**.

Стиль – это набор параметров форматирования, который применяется к тексту, спискам и таблицам, чтобы быстро изменить их внешний вид.

Списки применяются в тех случаях, когда необходимо перечислить ряд каких-либо пунктов. Списки бывают трех видов: маркированные, нумерованные и многоуровневые.

Для создания таблиц в документе используются команды: **Вставка / Таблица**.

Компьютерная графика широко используется в различных направлениях, например, в компьютерном моделировании, САПР, компьютерных играх, рекламе и дизайне, мультимедиа презентациях, веб-страницах и др. Различают три вида компьютерной графики: растровую, векторную и фрактальную. В WORD векторная графика – редактор оперирует не точками, а объектами. Для вставки графических объектов в WORD используется команда **Вставка**.

Объект WordArt – это графический объект. Тексты, созданные с помощью WordArt, называются *фигурными*.

В состав MS WORD входят редактор формул Microsoft Equation 3.0 и Мастер формул: **Вставка / Формула**.

Задания

1. Создать текстовый документ, в который вставить закладки, сноски, примечания, перекрестные ссылки.
2. Создать текстовый документ, в который входят списки трех видов.
3. Создать текстовый документ и вставить в него таблицу и графические объекты, созданные с помощью объектов векторной графики.
4. Создать текстовый документ, содержащий формулы, полученные с помощью редактора формул Microsoft Equation 3.0 и Мастера формул. Формулы должны быть пронумерованы.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере создать четыре документа согласно заданиям.

Провести редактирование документов.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести созданные документы;
- объяснить применение конкретных средств разработки документов;

- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. MS WORD: Оформление текста: номера страниц, колонки текста, колонн-титуты. Закладки, сноски, примечания, перекрестные ссылки.
2. MS WORD: Какие типы графики существуют? Дайте им характеристику. Какой тип графики в MS WORD?
3. MS WORD: Как создать рисунок, и какие существуют способы расположения рисунка в тексте?
4. MS WORD: Что представляет собой объект WordArt?
5. MS WORD: Как создать формулы и вставить символы в текст?
6. MS WORD: Для чего предназначены списки? Каковы их виды?
7. MS WORD: Как создать таблицу?

Литература

1. Информатика: Учебное пособие / Под. ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012. – 410 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=263735>
2. Каймин В.А. Информатика: Учебник. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2010. – 285 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=224852>
3. Часнык Л.Н. Описания лабораторных работ по курсу «Информационные технологии» Microsoft Word, Excel, Power Point 2007 и 2010. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 233.10.12 от 18.05.10. URL: <http://www.unn.ru/books/resources.html>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3
ТЕМА: MS WORD: Шаблоны и формы. Создание оглавлений.
Создание указателей

Цель работы

1. Владеть практическими навыками оформления текстовых документов текстовом редакторе MS WORD с использованием шаблонов и форм.
2. Знать средства MS WORD по созданию оглавлений и указателей.

Пояснения к работе

Шаблоны – это заготовки документов, которые позволяют значительно экономить время при создании документов одинакового вида, например, различных бланков, справок, расписаний, объявлений, поздравлений и др. Файлы шаблонов имеют расширение .dotx. Новые шаблоны можно создавать на основе существующего документа и на основе существующего шаблона.

Пользователь может создавать свои собственные деловые *формы*. По окончании работы над формой необходимо установить защиту и сохранить форму как шаблон. Затем можно открывать копии формы и интерактивно заполнять их на компьютере, который имеет доступ к шаблону.

Оглавление удобно использовать не только для облегчения ориентировки в многостраничных документах, но и для быстрого перемещения по документу при его просмотривании на экране. Перед созданием оглавления нужно отформатировать заголовки документа в стандартных стилях заголовков WORD. В документе могут быть два оглавления различной степени подробности.

Предметный указатель вставляется в конец документа командами:
Ссылки / Предметный указатель.

Задания

1. Создать файл-шаблон, содержащий две главы с параграфами, в котором задать нужные элементы форматирования и вставить таблицу, многоуровневый список, графические элементы, оглавление и предметный указатель.
2. Создать бланк бронирования номера в гостинице, в который вставить следующие элементы:
 - текстовые поля;
 - поля, содержащие даты и числа;
 - флажок для пункта «Завтраки»;
 - раскрывающиеся списки для пунктов «Способ оплаты» и «Тип номера».

Необходимо: а) определить типы текстовых полей и их типы; б) задать элементы списков; в) установить защиту формы; г) сохранить форму как шаблон.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере создать документ-шаблон и форму согласно заданиям.

Провести редактирование документов.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести созданные документы;
- объяснить применение конкретных средств разработки документов;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. MS WORD: Шаблоны.
2. MS WORD: Создание и использование форм.
3. MS WORD: Создание оглавления.
4. MS WORD: Создание предметного указателя.

Литература

1. Информатика: Учебное пособие / Под. ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузский учебник: ИНФРА-М, 2012. – 410 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=263735>
2. Каймин В.А. Информатика: Учебник. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2010. – 285 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=224852>

3. Часнык Л.Н. Описания лабораторных работ по курсу «Информационные технологии» Microsoft Word, Excel, Power Point 2007 и 2010. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 233.10.12 от 18.05.10. URL: <http://www.unn.ru/books/resources.html>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ТЕМА: MS EXCEL: Связанные и внедренные объекты. Обмен данными между EXCEL и другими приложениями. Базы данных. Фильтрация и сортировка таблиц. Построение и редактирование диаграмм. Колонтитулы

Цель работы

1. Владеть практическими навыками технологии OLE – связывание и внедрение объектов.
2. Знать основные средства работы с таблицами: фильтрацию и сортировку.
3. Получить навыки построения, редактирования и оформления диаграмм и колонтитулов.

Пояснения к работе

В основе технологии OLE лежит концепция взаимодействия клиента и сервера. *Сервер* – это приложение-источник, откуда берется объект (рисунок, таблица, текст). *Клиент* – это приложение, куда *внедряется* объект. Внедренный объект редактируется в документе-клиенте (получателе).

Связывание данных предполагает создание ссылки на объект, с представлением в документе образа объекта. Документ редактируется в файле-сервере (источнике).

База данных – это таблица, состоящая из полей и записей. Полями являются столбцы таблицы, которые содержат информацию определенного типа, а записями – строки.

Фильтрация базы данных – это временное скрывание записей, не удовлетворяющих заданным критериям. При этом номера строк и порядок строк не меняются.

При *сортировке* базы данных номера строк и порядок строк изменяются в соответствии с заданными критериями.

EXCEL позволяет создавать *диаграммы* для данных рабочего листа. Для форматирования конкретного элемента диаграммы нужно его выделить и применить команду **Формат объекта**. Для добавления новых данных в диаграмму можно дважды щелкнуть правой кнопкой на диаграмме и воспользоваться командой **Исходные данные** в контекстном меню, а затем изменить диапазон данных.

Колонтитулы – это информация, которая содержится в верхнем и/или нижнем поле страницы документа EXCEL.

Задания

1. Внедрить в рабочий лист EXCEL точечный рисунок Paint и отредактировать его. В нижний колонтитул справа вставить название файла, а в верхний колонтитул слева – свою фамилию и инициалы.
2. Создать таблицу успеваемости студентов по итогам экзаменационной сессии. Построить график успеваемости студентов и гистограмму среднего балла по дисциплинам.
3. Провести фильтрацию базы данных из задания 2 при условии, что оценки по всем предметам отличные, и ее сортировку по полю «Фамилия И.О.».

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере создать документы EXCEL согласно заданиям.

Провести редактирование документов.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести созданные документы;
- объяснить применение конкретных средств разработки документов;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. MS EXCEL: Связанные и внедренные объекты, их отличие. Обмен данными между EXCEL и другими приложениями.
2. MS EXCEL: Настройка рабочей области. Построение и редактирование диаграмм. Настройка параметров страниц. Колонтитулы.
3. MS EXCEL: Базы данных. Фильтрация таблиц.
4. MS EXCEL: Базы данных. Сортировка таблиц.

Литература

1. Информатика: Учебное пособие / Под. ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012. – 410 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=263735>
2. Каймин В.А. Информатика: Учебник. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2010. – 285 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=224852>
3. Часнык Л.Н. Описания лабораторных работ по курсу «Информационные технологии» Microsoft Word, Excel, Power Point 2007 и 2010. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 233.10.12 от 18.05.10. URL: <http://www.unn.ru/books/resources.html>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5
ТЕМА: MS EXCEL: Составление итоговых отчетов.
Структурирование рабочих листов. Консолидация данных.
Построение сводных таблиц

Цель работы

1. Получить практические навыки создания отчетов различными средствами EXCEL.

Пояснения к работе

В процесс подготовки отчетов часто требуется подводить итоги. В EXCEL имеются команды **Данные / Итоги**, позволяющие автоматически вносить *промежуточные* итоги в таблицы, если требуется объединить данные в отдельные группы. Перед выполнением этих команд следует провести сортировку данных. Кроме того, команды создают и *общие* итоги по всей таблице.

В процессе подведения промежуточных итогов EXCEL автоматически структурирует рабочий лист. Структура может быть ориентирована вертикально либо горизонтально. На структуре имеются *кнопки уровней*, позволяющие контролировать количество уровней деталей, попадающих в отчет. На каждом уровне имеются кнопки для скрытия и показа деталей.

Консолидация данных – это способ составления отчета по нескольким листам. Данные можно консолидировать одним из двух способов: а) *консолидация по расположению* – итоговая функция применяется к ячейкам с одинаковыми адресами; б) *консолидация по категории* – в качестве основы для объединения используются заголовки строк или столбцов.

Сводная таблица – это таблица специального вида, построенная на базе одной или нескольких таблиц и содержащая сводную информацию по этим таблицам. Управление структурой сводной таблицы осуществляется инструментами области задач. Другие инструменты для работы со сводными таблицами находятся на вкладках «Параметры» и «Конструктор». Сводная таблица создается командами: **Вставка / Таблица / Сводная таблица**.

Задания

1. На рабочем листе создать базу данных, имеющую поля: **Фамилия, Группа, Факультет, Информатика, Си, Стипендия**. Подвести промежуточные итоги по полю **Стипендия**.
2. Компания «Магнит» имеет магазины во всех районах города Нижний Новгород. Данные о выручке от продаж по всем магазинам каждого района хранятся на отдельных листах, при этом название листа совпадает с названием района. Создать базы данных с информацией о работе всех ма-

газинов компании «Магнит» для всех районов, используя названия полей: **Название товара, Январь, Февраль, Март, Итого**. В столбцы, кроме столбца **Название товара**, внести выручку от продажи товаров в данном районе города. Столбец **Название товара** должен содержать одинаковые названия товаров на всех рабочих листах. Применяя консолидацию по расположению, получить общую выручку от магазинов всех районов на листе с названием: **Общая выручка**. Применяя консолидацию по категории, получить среднюю выручку от магазинов всех районов на листе с названием: **Средняя выручка**.

3. Создать сводную таблицу на основе таблиц исходных данных задания 2. В качестве итоговой функции использовать функцию СРЗНАЧ() по полю **Итого**.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере выполнить расчеты и создать документы EXCEL согласно заданиям.

Провести редактирование документов.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести созданные документы;
- объяснить применение конкретных средств разработки документов;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. MS EXCEL: Составление итоговых отчетов и структурирование рабочих листов.

2. MS EXCEL: Консолидация данных: ее назначение и процедура консолидации.
3. Построение сводных таблиц.

Литература

1. Информатика: Учебное пособие / Под. ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012. – 410 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=263735>
2. Каймин В.А. Информатика: Учебник. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2010. – 285 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=224852>
3. Часнык Л.Н. Описания лабораторных работ по курсу «Информационные технологии» Microsoft Word, Excel, Power Point 2007 и 2010. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 233.10.12 от 18.05.10. URL: <http://www.unn.ru/books/resources.html>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

ТЕМА: MS EXCEL: Анализ и распределение данных: подбор параметра, поиск решения. Финансовый и статистический анализы данных средствами рабочего листа

Цель работы

1. Получить практические навыки решения оптимизационных задач с использованием средств EXCEL.
2. Применить встроенные функции EXCEL для финансового и статистического анализов данных.

Пояснения к работе

Назначение команды **Подбор параметра** – определение неизвестных значений, которые будут давать желаемый результат.

Инструмент **Поиск решения** является надстройкой, которая позволяет находить оптимальные решения, используя до 200 переменных. Отправной точкой при поиске оптимального решения является созданная на рабочем листе модель вычисления. Итогом работы будут получены значения параметров, оптимизирующих целевую функцию и удовлетворяющие ограничениям. Результаты поиска решения можно представить в виде трех отчетов: отчет по результатам, отчет по устойчивости и отчет по пределам.

Финансовый анализ в EXCEL представлен следующими категориями функций:

- функции для анализа ценных бумаг;
- функции для анализа инвестиций;
- функции для вычисления процентной ставки;
- функции для вычисления амортизации.

Статистический анализ можно проводить с применением встроенных функций либо использовать средства пакета анализа данных, являющегося надстройкой.

Задания

1. MS EXCEL: Фирма купила мебель стоимостью 600000 руб., имеющую срок эксплуатации 3 года, ликвидную стоимость 100000 руб. Определить прямолинейную и ускоренную амортизации. Предположим, что вместо покупки мебели фирма положила эти деньги на счет в банке под 9% годовых на 3 года. Проценты начисляются раз в квартал. Какая сумма будет на счете?
2. MS EXCEL: Фирма взяла кредит в банке в сумме 35000000 руб. на 3 года под 12% годовых. Рассчитать сумму погасительного платежа. Пред-

положим, что 19000000 руб. из взятого кредита фирма может вложить в некоторый проект, который обещает через месяц вернуть фирме 8000000 руб., через 2 месяца 7000000 руб. При какой процентной ставке это предложение выгодно?

3. Какое количество товара, затраты на производство которого составляют 100 руб. за шт., необходимо произвести, чтобы после реализации по цене 170 руб. за шт., уплаты налога 15% с прибыли, уплаты за место торговли 1000 руб., уплаты взносов на социальное страхование 150 руб., получить прибыль 20000руб.?

4. MS EXCEL: Имеются результаты зимней сессии студентов:

ФИО	Математический анализ	Информатика	Линейная алгебра	Английский язык
Иванов И.	5	4	4	4
Петров П.	3	3	4	4
Сидоров С.	4	5	5	5
Воробьев В.	5	5	3	4
Соловьев С.	3	4	4	3
Галкин А.	4	3	3	3

- а) найти средний балл каждого студента и всех студентов;
- б) определить разброс данных;
- в) найти наиболее часто встречающуюся оценку по каждому предмету;
- г) определить студентов, у которых оценка по информатике и программированию > 3 или по английскому языку < 4 .

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере выполнить решения задач, указанных в заданиях, с применением EXCEL.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести результаты расчетов;
- объяснить применение конкретных средств EXCEL;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. MS EXCEL: Анализ и распределение данных: подбор параметра, поиск решения.
2. MS EXCEL: Финансовый анализ данных средствами рабочего листа (вычисление процентной ставки, виды амортизации и ее вычисление, анализ инвестиций, анализ ценных бумаг). Перечислите встроенные функции для проведения финансового анализа.
3. MS EXCEL: Статистический анализ данных средствами рабочего листа (встроенные статистические функции, вычисление скользящего среднего, линейная и экспоненциальная регрессии). Перечислите встроенные функции для проведения статистического анализа.

Литература

1. Информатика: Учебное пособие / Под. ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012. – 410 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=263735>
2. Каймин В.А. Информатика: Учебник. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2010. – 285 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=224852>
3. Часнык Л.Н. Описания лабораторных работ по курсу «Информационные технологии» Microsoft Word, Excel, Power Point 2007 и 2010. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 233.10.12 от 18.05.10. URL: <http://www.unn.ru/books/resources.html>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

ТЕМА: MS EXCEL: Таблицы подстановки данных. Анализ данных с помощью Диспетчера сценариев

Цель работы

1. Получить практические навыки оперативного анализа данных с применением таблиц подстановки данных.
2. Получить практические навыки моделирования сложных задач с помощью Диспетчера сценариев для модели «что – если».

Пояснения к работе

Назначение *таблиц подстановки данных* или *таблиц данных* – проведение оперативного анализа данных. Существует два типа таблиц подстановки данных: *таблицы подстановки данных с одной переменной* и *таблицы подстановки данных с двумя переменными*. Таблицы подстановки данных содержат формулы массивов.

В таблицы данных с одной переменной вместо одной переменной EXCEL подставляет элементы последовательности чисел, и результат будет выведен в виде таблицы: значение переменной – результат формулы, которая адресуется к одной ячейке ввода. При этом таблица данных может быть ориентирована либо вертикально, если подставляемые значения переменной расположены в одном столбце, либо горизонтально, если подставляемые значения переменной расположены в одной строке.

В таблицах данных с двумя переменными вместо двух переменных EXCEL подставляет элементы двух последовательностей чисел, и результат будет выведен в виде таблицы: значения переменных – результат формулы. При этом результаты формулы будут расположены в виде двумерной матрицы, заголовками строк и столбцов которой являются элементы этих последовательностей параметров. Формула располагается на пересечении строки и столбца со значениями подставляемых параметров и адресуется к двум ячейкам ввода.

Модель «что – если» – это любой рабочий лист, в котором можно подставлять различные значения для переменных, чтобы увидеть их влияние на другие величины, которые вычисляются по формулам, зависящим от этих переменных.

Сценарий – это именованная комбинация значений, заданных для одной или нескольких изменяемых ячеек в модели «что – если». Изменяемые значения – это наборы исходных различных значений.

Диспетчер сценариев позволяет создавать столько сценариев, сколько необходимо для модели «что – если».

Задания

1. Вычислить значение функции $z = \cos x^2 + \sin y^3$ для следующих значений аргументов: $x = 0; 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3$ и $y = 0; 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3$, используя таблицу подстановки данных. Построить график этой функции.
2. Рассчитать будущее значение вклада 1000000 руб. через 1, 2, 3, 4, 5 при годовых процентных ставках 10%, 20%, 30%, 40%, 50%. Дополнительные поступления и выплаты по вкладу отсутствуют. Допустим, Вас просят дать в долг эти 1000000 руб. и обещают вернуть через 1 год 20000 руб., через 2 года – 40000 руб., через 3 года 70000 руб. При какой годовой процентной ставке эта сделка имеет смысл? Что выгоднее: положить деньги в банк или дать в долг?
3. При покупке квартиры семья Ивановых взяла в банке кредит 2000000 руб. на 20 лет. Каковы будут месячные выплаты по этому кредиту для годовых процентных ставок: 9%, 9,5%, 10%, 10,5%, 11%, 12% погашения кредита? Допустим, что кредит 2000000 руб. погашается ежеквартальными платежами по 15000 руб. Рассчитать срок погашения кредита для годовых процентных ставок: 9%, 9,5%, 10%, 10,5%, 11%, 12%.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере выполнить решения задач, указанных в заданиях, с применением EXCEL.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести результаты расчетов;
- объяснить применение конкретных средств EXCEL;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. MS EXCEL: Таблицы подстановки данных с одной переменной.
2. MS EXCEL: Таблицы подстановки данных с двумя переменными.
3. MS EXCEL: Анализ данных с помощью Диспетчера сценариев.

Литература

1. Информатика: Учебное пособие / Под. ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012. – 410 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=263735>
2. Каймин В.А. Информатика: Учебник. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2010. – 285 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=224852>
3. Часнык Л.Н. Описания лабораторных работ по курсу «Информационные технологии» Microsoft Word, Excel, Power Point 2007 и 2010. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 233.10.12 от 18.05.10. URL: <http://www.unn.ru/books/resources.html>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

ТЕМА: Основные виды имитационного моделирования. Имитационное моделирование в экономических задачах с применением встроенных функций MS EXCEL. Метод Монте-Карло и его реализация в MS EXCEL

Цель работы

1. Получить практические навыки имитационного моделирования экономических задач в EXCEL с использованием встроенных функций и метода Монте-Карло.

Пояснения к работе

Имитационное моделирование – это деятельность по разработке программных моделей либо реальных, либо гипотетических систем, выполнение этих программ на компьютере, а также анализ результатов компьютерных экспериментов по исследованию поведения моделей. Отсюда следует, что имитация – это компьютерный эксперимент. Отличие подобного эксперимента от реального эксперимента состоит в том, что он проводится с моделью системы, а не с самой системой.

Имитационное моделирование включает четыре основных направления:

1. Моделирование динамических систем.
2. Дискретно-событийное моделирование.
3. Системная динамика.
4. Агентное моделирование.

В рамках каждого из этих направлений развиваются свои инструментальные средства, которые позволяют упростить разработку модели и ее анализ.

Для имитационного моделирования в среде EXCEL является эффективным применение метода статистических испытаний Монте-Карло.

Задания

1. Предприниматель составил бизнес-план проекта сроком на $n = 7$ лет. Согласно бизнес-плану, необходимые инвестиции в первый и второй годы составляют $COF_1 = 50000$ руб. и $COF_2 = 80000$ руб. В последующие годы ожидаются доходы CIF_j ($j = 3, \dots, 7$). Выполните моделирование и рассчитайте чистую приведенную стоимость проекта:

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{CIF_j}{(1+R)^j} - \sum_{j=1}^n \frac{COF_j}{(1+R)^j},$$

где требуемая доходность $R = 15\%$, годовой доход: $CIF_3 = 50000$ руб., $CIF_4 = 60000$ руб., $CIF_5 = 65000$ руб., $CIF_6 = 40000$ руб., $CIF_7 = 70000$ руб.

2. Предприниматель составил бизнес-план проекта сроком на $n = 7$ лет. Согласно бизнес-плану, необходимые инвестиции в первый и второй годы составляют $COF_1 = 50000$ руб. и $COF_2 = 80000$ руб. В последующие годы ожидаются доходы CIF_j ($j = 3, \dots, 7$), которые являются случайными величинами, распределенными по нормальному закону (среднее значение $MCIF = 40000$ руб., среднее квадратичное отклонение $SCIF = 10000$ руб.). Выполните моделирование и рассчитайте чистую приведенную стоимость проекта:

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{CIF_j}{(1+R)^j} - \sum_{j=1}^n \frac{COF_j}{(1+R)^j},$$

где требуемая доходность $R = 15\%$.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере выполнить решения задач, указанных в заданиях, с применением EXCEL.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести результаты расчетов;
- объяснить применение конкретных средств EXCEL;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Понятие имитационного моделирования.
2. Перечислите этапы имитационного моделирования.
3. Опишите виды имитационного моделирования.
4. Какие встроенные функции MS EXCEL применяются при имитационном моделировании?
5. Какова сущность метода Монте-Карло?
6. Каким образом реализуется метод Монте-Карло в MS EXCEL?

Литература

1. Кобелев Н.Б., Половников В.А., Девятков В.В. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Под общ. ред. д-ра экон. наук Н.Б. Кобелева. – М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. – 368 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=361397>
2. Лычкина Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 254 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=233661>.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

ТЕМА: Имитационное моделирование экономических процессов с применением метода Монте-Карло в MS EXCEL

Цель работы

1. Получить практические навыки имитационного моделирования экономических задач с помощью метода Монте-Карло, реализованного в EXCEL.

Пояснения к работе

Имитационное моделирование – это деятельность по разработке программных моделей либо реальных, либо гипотетических систем, выполнение этих программ на компьютере, а также анализ результатов компьютерных экспериментов по исследованию поведения моделей. Отсюда следует, что имитация – это компьютерный эксперимент. Отличие подобного эксперимента от реального эксперимента состоит в том, что он проводится с моделью системы, а не с самой системой.

Имитационное моделирование включает четыре основных направления:

5. Моделирование динамических систем.
6. Дискретно-событийное моделирование.
7. Системная динамика.
8. Агентное моделирование.

В рамках каждого из этих направлений развиваются свои инструментальные средства, которые позволяют упростить разработку модели и ее анализ.

Для имитационного моделирования в среде EXCEL является эффективным применение метода статистических испытаний Монте-Карло.

Рассмотрим использование метода Монте-Карло для расчета риска в среде EXCEL.

Задание

1. Предположим, что мы хотим арендовать новый станок. Стоимость годовой аренды станка 600000 руб. Договор нужно подписать на несколько лет. Мы предполагаем, что современное оборудование позволит сэкономить на трудозатратах, стоимости сырья и материалов, а также считаем, материально-техническое обслуживание нового станка обойдется дешевле. Специалисты по оценке дали интервалы значений ожидаемой экономии и годового объема производства (табл. 1).

Таблица 1

Экономия на материально-техническом обслуживании, MS	от 10 до 20 руб. на единицу продукции
Экономия на трудозатратах, LS	от «-2» до 8 руб. на единицу продукции
Экономия на сырье и материалах, RMS	от 3 до 9руб. на единицу продукции
Объем производства, PL	от 20000 до 40000 единиц продукции в год
Стоимость годовой аренды (точка безубыточности)	600000 руб.

Необходимо оценить рискованность этих инвестиций.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере выполнить решение задачи, указанной в задании, с применением метода Монте-Карло в EXCEL.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести результаты расчетов;
- объяснить применение конкретных средств EXCEL;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Понятие имитационного моделирования.
2. Перечислите этапы и виды имитационного моделирования.
3. Какие встроенные функции MS EXCEL применяются при имитационном моделировании?
4. Каким образом реализуется метод Монте-Карло в MS EXCEL?

Литература

1. Кобелев Н.Б., Половников В.А., Девятков В.В. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Под общ. ред. д-ра экон. наук Н.Б. Кобелева. – М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. – 368 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=361397>
2. Лычкина Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 254 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=233661>.

2. ДИСЦИПЛИНА «ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ТЕМА: Препроцессор. Директивы препроцессора. Объектно-ориентированный анализ и объектно-ориентированное программирование на управляемом C++. Visual Studio .NET: интегрированная среда разработки

Цель работы

1. Владеть практическими навыками создания приложений на управляемом языке программирования C++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET с использованием директив препроцессора.
2. Знать базовые средства языка программирования C++ и технологию создания консольного приложения на объектно-ориентированном управляемом языке программирования C++ для решения стандартных задач.

Пояснения к работе

Назначение *препроцессора* – обработка исходного текста программы до ее компиляции. Каждая директива препроцессора помещается на отдельной строке и начинается с символа #. В конце директивы точка знак «;» не ставится.

Объектно-ориентированный подход к программированию обеспечивается механизмом классов. Основными свойствами объектно-ориентированного программирования (ООП) являются инкапсуляция, наследование и полиморфизм.

Платформа .NET имеет важные особенности:

- каркас .NET Framework;
- общезыковая среда исполнения CLR;
- возможность разработки приложения на многих языках программирования, поддерживаемых платформой .NET;
- инструментальные средства разработки приложений.

Платформа .NET объединяет средства разработки в единую интегрированную среду – Visual Studio .NET.

Для создания консольного приложения на языке программирования C++ необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполнить команду File / New / Project...
2. Выбрать тип проекта Visual C++.
3. Выбрать CLR.
4. Выбрать шаблон CLR Console Application.
5. Задать имя проекта и его местоположение.
6. Щелкнуть кнопки и .

7. Ввести код программы.
8. Сохранить файл – нажать **CTRL** + **S**.
9. Запустить программу на выполнение – нажать **CTRL** + **F5**.

Задания

1. Разработать программу на управляемом языке C++, в которой найти трехзначные числа, удовлетворяющие условию: удалив старшую цифру и умножив полученное число на 5, получаем исходное число.
2. Разработать программу на управляемом языке C++, в которой определить трехзначные числа, обладающие следующим свойством: если от числа отнять 2, то оно разделится на 2, если от числа отнять 3, то оно разделится на 3, а если из числа вычесть 4, то оно разделится на 4.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести коды программ на управляемом языке программирования C++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.

Проверить работу программ при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести код программы;
- объяснить применение конкретных операторов в программе;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Препроцессор. Перечислите директивы препроцессора. Каково их назначение?

2. Охарактеризуйте интегрированную среду разработки Visual Studio.NET и работу в ней.
3. Перечислите особенности платформы .NET.
4. Что такое объектно-ориентированное программирование на C++?
5. Объектная модель языка программирования C++. Основные свойства объектно-ориентированного программирования.
6. Работа с управляемым C++: общезыковая среда исполнения CLR. Какие службы она предоставляет для .NET-кода?
7. Что такое метаданные?
8. Что такое управляемый код?

Литература (имеется в достаточном количестве в Фундаментальной библиотеке ННГУ)

1. **Перова В.И.** Программирование на C++ в среде Visual Studio .NET: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2010. – 261 с. (в ФБ ННГУ имеется 61 экз.).

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ТЕМА: Работа с управляемым C++: создание консольного приложения на управляемом C++. Классы со сборкой мусора. Классы-значения. Интерфейсы.

Цель работы

1. Владеть практическими навыками создания консольных приложений на управляемом языке программирования C++ с использованием классов со сборкой мусора и классов-значений.
2. Создание программ на языке программирования C++ с применением интерфейсов.

Пояснения к работе

В основе объектно-ориентированного программирования лежит понятие *класса*. Управляемые классы являются классами со «сборкой мусора». Они определяются так:

```
ref class имя_класса // класс ссылочного типа
{
    // Тело класса
};
```

Ключевое слово `ref` используется для явного указания, что объект создается в управляемой динамически распределяемой области памяти (куче). Можно объявлять только указатель на класс `ref`, так как все типы со сборкой мусора используют ключевое слово `gcnew`.

«Сборка мусора» – это когда управлением памятью занимается .NET, а не программист в коде программы.

Классы-значения – это управляемые классы, но без сборки мусора. Они полезны при определении объектов в стеке. Синтаксис определения класса-значения имеет вид:

```
value class имя_класса // Класс ссылочного типа
{
    // Тело класса
};
```

Поскольку в управляемом C++ поддерживается модель *единичного* наследования классов, ключевое слово `interface class` (интерфейсный класс) позволяет использовать технологию множественного наследования. Интерфейсы применяются как полиморфные базовые классы.

Пример интерфейса:

```
interface class INameInterface
{
    void usermetod();
};
```

Задания

1. Разработать программу на управляемом языке C++, в которой найти все трехзначные числа, квадраты которых оканчиваются исходным числом.
2. Разработать программу на управляемом языке C++, в которой найти трехзначные числа, удовлетворяющие условию: удалив старшую цифру и умножив полученное число на 7, получаем исходное число. В программе использовать два интерфейсных класса.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести коды программ на управляемом языке программирования C++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.

Проверить работу программ при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести коды программ;
- объяснить применение конкретных операторов в программах;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Что такое «сборка мусора»? Дайте описание класса ссылочного типа.

2. Перечислите правила, которых необходимо придерживаться при создании классов со сборкой мусора.
3. Что такое класс-значение?
4. Интерфейсы и их назначение.

Литература (имеется в достаточном количестве в Фундаментальной библиотеке ННГУ)

1. **Перова В.И.** Программирование на С++ в среде Visual Studio .NET: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2010. – 261 с. **(в ФБ ННГУ имеется 61 экз.)**.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ТЕМА: Смешивание управляемого и неуправляемого кодов. Использование объектов .NET в управляемых приложениях C++. Управляемые указатели. Маршаллинг. Ввод / вывод на управляемом C++

Цель работы

1. Разработка консольных приложений на управляемом C++, использующих различные средства ввода/вывода.
2. Создание программ на языке программирования C++ с применением объектов .NET и управляемых указателей.

Пояснения к работе

При создании проекта .NET в начале файлов с исходным кодом располагаются строки:

```
#using <mscorlib.dll>  
using namespace System;
```

Это означает, что проект является управляемым и библиотека CLR доступна для программы.

Управляемые и неуправляемые типы существенно отличаются друг от друга. Управляемый код компилируется на язык IL и выполняется в среде CLR. К неуправляемому коду это не относится.

Можно задавать режим компиляции для отдельных частей программы:

```
# pragma managed  
// Последующий код компилируется как управляемый  
# pragma unmanaged  
// Последующий код компилируется как неуправляемый
```

Указатель – это переменная, которая содержит адрес другой переменной. Если приложение выполняется на машине общеязыковой среды исполнения CLR, то существуют управляемые сборщиком мусора или регулируемые указатели. Такие указатели называются дескрипторами и обозначаются символом «^».

Маршаллинг – это процесс перехода от обычных указателей к регулируемым указателям и наоборот.

Стандартный ввод-вывод обеспечивает класс System::Console. Методы этого класса:

ReadLine() – считывает введенную с клавиатуры строку как текстовую;
Write() и WriteLine() – выводят на экран дисплея текстовую строку.

Для вывода информации также используется метод ToString().

Задания

1. Разработать программу на управляемом языке C++, в которой для натурального числа N найти сумму всех четных делителей, включая и само число, если оно четное.
2. Разработать программу на управляемом языке C++, в которой среди трехзначных натуральных чисел найти такие числа, у которых сумма цифр, сложенная с квадратом этой суммы, равна исходному числу.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести коды программ на управляемом языке программирования C++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.

Проверить работу программ при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести коды программ;
- объяснить применение конкретных операторов в программах;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Можно ли смешивать управляемый и неуправляемый коды в одном и том же файле?
2. Какие объекты .NET используются в управляемых приложениях C++?
3. Опишите процедуру создания консольного приложения на управляемом C++.

4. Что такое управляемый указатель? Как он обозначается?
5. Можно ли приводить тип управляемого указателя к неуправляемому?
6. Для чего предназначено ключевое слово `gnew`?
7. Какой процесс называется маршаллингом?
8. Как осуществляется ввод / вывод на управляемом C++?
9. Для чего применяется метод `ToString()`?
10. Как осуществляется форматированный ввод / вывод?

Литература (имеется в достаточном количестве в Фундаментальной библиотеке ННГУ)

1. **Перова В.И.** Программирование на C++ в среде Visual Studio .NET: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2010. – 261 с. (в ФБ ННГУ имеется 61 экз.).

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ТЕМА: Массивы C++ общезыковой среды исполнения. Делегаты. Visual Studio .NET и формы. Создание приложения Windows Forms

Цель работы

1. Получение практических навыков создания приложений на управляемом языке программирования C++ с использованием массивов.
2. Создание программ на управляемом языке программирования C++ с применением делегатов.
3. Получение практических навыков создания приложений Windows Forms.

Пояснения к работе

При создании консольных приложений, работающих под управлением среды CLR и содержащих массивы, синтаксис объявления массива имеет вид:

```
array <type1>^var=gcnew array<type2, dimension>(val);
```

Здесь: *dimension* – размерность массива; *val* – количество элементов массива. По умолчанию размерность массива равна 1 (одномерный массив).

Ключевое слово *delegate* используется для объявления класса-делегата. Делегаты очень сходны с указателями на функции в обычном C++. В .NET Framework определены как абстрактные классы два типа делегатов: *System:Delegate* – одноадресные делегаты и *System:MulticastDelegate* – многоадресные делегаты. Вызов одноадресного делегата приводит к вызову только одного метода, а при вызове многоадресного делегата может выполняться неограниченное количество методов.

Создание приложения Windows Forms с помощью Visual Studio .NET заключается в расположении компонентов на форме, изменении их свойств, написании кода для обработки возникающих событий и написании кода, который определяет логику самого приложения. Форма представляет собой прямоугольное окно на экране и реализуется классом *Form* из пространства имен *System:Windows:Forms*. Для главного окна приложения Visual Studio .NET строит по умолчанию класс *Form1*, который является наследником класса *Form*.

Для создания Windows-приложения необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполнить команду *File / New / Project...*
2. Выбрать тип проекта *Visual C++*.
3. Выбрать *CLR*.
4. Выбрать шаблон *Windows Forms Application*.

5. Задать имя проекта и его местоположение.
6. Щелкнуть кнопки **ОК**.
7. Нанести на форму нужные компоненты.
8. Задать нежные свойства для компонент.
9. Дважды щелкнуть на компонентах и в окне редактора добавить в код описание действий для компонент.
10. Сохранить файл Form1.h/

Задания

1. Разработайте управляемый код программы на языке C++, в котором нужно задать массив целых чисел и модифицировать его, увеличив элементы на три. Исходный массив и модифицированный массив вывести на экран дисплея.
2. Разработайте приложение Windows Forms на языке C++, в которой необходимо создать метки, текстовые поля и кнопку для ввода с клавиатуры строки символов, вывода на экран реверсированной этой строки и ее длины.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести коды программ на управляемом языке программирования C++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.

Проверить работу программ при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести коды программ;
- объяснить применение конкретных операторов в программах;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Массивы С++ общезыковой среды исполнения.
2. Что такое «делегат»?
3. Что представляет приложение Windows Forms и как оно создается?
4. Каким классом реализуется форма в .NET? Какое имя имеет файл, который автоматически генерирует Microsoft Visual Studio .NET при создании формы?
5. Как добавляются новые формы к проекту?
6. Опишите организацию работы с несколькими формами. Какие операторы позволяют увидеть одну форму из другой?
7. Каковы режимы вызова формы на выполнение?
8. Назовите методы формы.
9. Опишите компоненты, создающие интерфейс между пользователем и приложением: Label, Button, TabControl.
10. Опишите компоненты, создающие интерфейс между пользователем и приложением: TextBox, ListBox и др.
11. Что такое пространство имен программиста и каково его содержимое?
12. Каково назначение операторных скобок #pragma region и #pragma endregion?
13. Что означает директива #pragma once?
14. Кем создаются обработчики событий? Какой метод запускает приложение Windows Forms на выполнение?
15. Опишите процедуру создания приложения Windows Forms.

Литература (имеется в достаточном количестве в Фундаментальной библиотеке ННГУ)

1. **Перова В.И.** Программирование на С++ в среде Visual Studio .NET: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2010. – 261 с. (в **ФБ ННГУ** имеется **61 экз.**).

3. ДИСЦИПЛИНА «МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ТЕМА: **Объектно-ориентированный анализ и объектно-ориентированное программирование на C++. Visual Studio .NET: интегрированная среда разработки**

Цель работы

1. Владеть практическими навыками создания приложений на языке программирования C++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.
2. Знать базовые средства языка программирования C++ и технологию создания консольного приложения на объектно-ориентированном языке программирования C++ для решения стандартных задач.

Пояснения к работе

Объектно-ориентированный подход к программированию обеспечивается механизмом классов. Основными свойствами объектно-ориентированного программирования (ООП) являются инкапсуляция, наследование и полиморфизм.

Платформа .NET имеет важные особенности:

- каркас .NET Framework;
- общезыковая среда исполнения CLR;
- возможность разработки приложения на многих языках программирования, поддерживаемых платформой .NET;
- инструментальные средства разработки приложений.

Платформа .NET объединяет средства разработки в единую интегрированную среду – Visual Studio .NET.

Для создания консольного приложения на языке программирования C++ необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполнить команду File / New / Project...
2. Выбрать тип проекта Visual C++.
3. Выбрать Win32.
4. Выбрать шаблон Win32 Console Application.
5. Задать имя проекта и его местоположение.
6. Щелкнуть кнопки **Next** и **Finish**.
7. Ввести код программы.
8. Сохранить файл – нажать **CTRL** + **S**.
9. Запустить программу на выполнение – нажать **CTRL** + **F5**.

Задания

1. Разработать консольное приложение на языке программирования C++, в котором среди четырехзначных чисел выбрать те, у которых все четыре цифры различны.
2. Создать программу на языке C++, в которой осуществить поиск двузначных чисел, обладающих следующим свойством: если к сумме цифр числа прибавить квадрат этой суммы, то получится снова данное число.
3. Разработать программу на языке C++, в которой найти все трехзначные числа, квадраты которых оканчиваются исходным числом.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести код программы на языке программирования C++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.

Проверить работу программы при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести код программы;
- объяснить применение конкретных операторов в программе;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Что такое процедурно-ориентированное, объектно-ориентированное и параметрическое программирование?
2. Перечислите особенности платформы .NET.
3. Что такое метаданные?

4. Что представляет собой сборка? В каком файле хранятся атрибуты сборки решения?
5. Какая кодировка символов используется при разработке приложений с многоязыковой поддержкой?
6. Что такое решение, проект? Что содержит главный файл решения? Какое он имеет расширение? Какое расширение имеет файл проекта?
7. Препроцессор. Директивы препроцессора.
8. Алфавит языков Си и С++. Идентификаторы. Ключевые слова. Основные типы данных.
9. Структура программы.
10. Переменные. Локальные и глобальные переменные. Операции. Выражения.

Литература (имеется в достаточном количестве в Фундаментальной библиотеке ННГУ)

1. **Перова В.И.** Программирование на С++ в среде Visual Studio .NET: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2010. – 261 с. **(в ФБ ННГУ имеется 61 экз.)**.
2. **Перова В.И., Сабаева Т.А.** Программирование на языке С++: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2013. – 132 с. **(в ФБ ННГУ имеется 176 экз.)**.
3. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Практическое руководство по разработке алгоритмов: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2015. – 161 с. **(в ФБ ННГУ имеется 57 экз.)**.
4. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Разработка алгоритмов для решения задач на ЭВМ: Учебное пособие. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 995.15.06 от 02.07.15. <http://www.unn.ru/books/resources.html>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ТЕМА: Ввод / вывод данных в С++. Разработка программ, состоящих из нескольких функций. Условные операторы. Операторы-переключатели. Операторы цикла. Суммирование рядов

Цель работы

1. Владеть практическими навыками создания консольных приложений на языке программирования С++ с использованием различных средств ввода и вывода данных.
2. Создание программ на языке программирования С++ с применением операторов ветвления и операторов для организации многократных автоматически повторяющихся вычислений. Применение их при суммировании рядов.

Пояснения к работе

Для ввода данных с клавиатуры применяется оператор:

`cin >> данные, помещаемые во вводной поток`

Для вывода данных на экран дисплея используется оператор:

`cout << данные, помещаемые в выводной поток`

Операторы ветвления применяются для выбора маршрута выполнения программы в зависимости от истинности или ложности некоторых условий. Эти операторы называют еще конструкциями принятия решений. К операторам ветвления относятся условные операторы `if`, `if...else` и оператор-переключатель `switch`.

Для многократно повторяющихся вычислений используются операторы циклов. Один проход цикла называется итерацией. Любой цикл содержит тело цикла, начальные установки, модификацию параметров цикла и проверку условия продолжения выполнения цикла.

Цикл с предусловием имеет вид:

`while (выражение) {операторы тела цикла};`

Цикл с постусловием записывается в виде:

`do {операторы тела цикла} while (выражение);`

Цикл с параметрами:

for (инициализация; выражение; шаг) {операторы тела цикла}

Задания

1. Разработать программу на языке C++, в которой для натурального числа N найти сумму всех четных делителей, включая и само число, если оно четное.
2. Разработать программу на языке C++, в которой задать значение числа суммируемых членов и оценить погрешность представления функции $f(x)$ суммой соответствующего ряда:

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}, \quad f(x) = \sin(x).$$

Для вычисления факториала создать отдельную функцию.

3. Разработать программу на языке C++, в которой найти натуральное число в диапазоне от 1 до 2000 с максимальной суммой делителей.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести коды программ на языке программирования C++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.

Проверить работу программ при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести коды программ;
- объяснить применение конкретных операторов в программах;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Условный оператор и его формы.
2. Условная операция. Её отличие от условного оператора if ... else.
3. Операция «Запятая».
4. Оператор множественного выбора.
5. Операторы цикла.
6. Операторы передачи управления.
7. Типы данных, определяемые пользователем: перечислимый тип данных.
8. Останов программы с помощью exit().

Литература (имеется в достаточном количестве в Фундаментальной библиотеке ННГУ)

1. **Перова В.И.** Программирование на C++ в среде Visual Studio .NET: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2010. – 261 с. (в ФБ ННГУ имеется 61 экз.).
2. **Перова В.И., Сабаева Т.А.** Программирование на языке C++: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2013. – 132 с. (в ФБ ННГУ имеется 176 экз.).
3. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Практическое руководство по разработке алгоритмов: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2015. – 161 с. (в ФБ ННГУ имеется 57 экз.).
4. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Разработка алгоритмов для решения задач на ЭВМ: Учебное пособие. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 995.15.06 от 02.07.15. <http://www.unn.ru/books/resources.html>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ТЕМА: Преобразование и построение одномерных массивов. Обработка последовательностей символов и символьных строк.

Цель работы

1. Разработка консольных приложений на C++, реализующих построение и преобразование одномерных массивов.
2. Создание программ на языке программирования C++ с применением средств обработки последовательностей символов и символьных строк.

Пояснения к работе

Язык программирования C++ позволяет создавать одномерные массивы и проводить в них различные преобразования с данными. Наиболее часто производят сортировку данных. Сортировку данных можно осуществлять различными алгоритмами:

- сортировка вставкой;
- метод пузырька;
- сортировка выбором;
- быстрая сортировка.

При обработке последовательности символов и символьных строк наиболее используются следующие алгоритмы:

- алгоритм выделения слова из строки;
- выбор слов, подходящих под шаблон;
- перевод прописных символов в строчные символы.

Слова, в которых встречаются символы «*» и «?», называют шаблоном.

Пример. Функция `A_to_a()` переводит прописные символы в строчные.

```
char A_to_a(char)
{
    if (c <='A' && c <='Я')
        c = c + 'a' - 'A';
    return c;
}
```

Задания

1. Вывести на экран элементы массива целых чисел, имеющих максимальное количество делителей.

2. В деканате составлена ведомость, в которой указаны фамилии студентов, название предметов и количество прогулов по каждому предмету. Вывести на экран фамилии студентов, имеющих максимальное суммарное число прогулов по всем предметам.
3. Разработать программу на языке C++, в которой упорядочить массив из n числовых элементов следующим образом: сначала положительные элементы по возрастанию, а затем отрицательные элементы по убыванию.
4. Удалить из строки символов все запятые, предшествующие первой точке.
5. Разработать программу на языке C++, в которой задать последовательность символов. Преобразовать строку так, чтобы сначала в ней шли все цифры, а затем все буквы исходной строки.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести коды программ на языке программирования C++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.

Проверить работу программ при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести коды программ;
- объяснить применение конкретных операторов в программах;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Одномерные массивы. Их инициализация.
2. Строка как массив символов. Объявления массива. Особенность операции >> при работе со строками.
3. Какие функции используются для работы со строками и символами?

Литература (имеется в достаточном количестве в Фундаментальной библиотеке ННГУ)

1. **Перова В.И.** Программирование на C++ в среде Visual Studio .NET: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2010. – 261 с. (в ФБ ННГУ имеется 61 экз.).
2. **Перова В.И., Сабаева Т.А.** Программирование на языке C++: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2013. – 132 с. (в ФБ ННГУ имеется 176 экз.).
3. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Практическое руководство по разработке алгоритмов: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2015. – 161 с. (в ФБ ННГУ имеется 57 экз.).
4. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Разработка алгоритмов для решения задач на ЭВМ: Учебное пособие. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 995.15.06 от 02.07.15. <http://www.unn.ru/books/resources.html>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ТЕМА: Преобразование матриц. Адреса, ссылки, указатели.

Динамическое выделение памяти. Массивы указателей. Указатели на указатели. Массивы и указатели. Рекурсивные функции.

Цель работы

1. Получение практических навыков создания приложений на языке программирования С++ с использованием указателей.
2. Создание программ на языке программирования С++ с применением рекурсивных функций.

Пояснения к работе

В С++ имеется эффективное средство при создании программ – указатели. *Указатель* – это переменная, которая содержит адрес другой переменной.

Ссылка также как и указатель, содержит в качестве значения адрес другой переменной. Однако ссылки и указатели отличаются и значительно. Например, адрес ссылки невозможно получить при помощи оператора &.

В С++ указатели могут ссылаться на функции. Имя функции само по себе представляет константный указатель на эту функцию, т.е. содержит адрес входа в нее. Указатель на функцию задается в виде:

*тип (*имя_указателя) {список типов аргументов};*

Вызов функции через указатель осуществляется так, будто имя указателя является просто именем вызываемой функции.

Матрица – это прямоугольная таблица, образованная из элементов некоторого массива и состоящая из n строк и m столбцов. Рассмотрим два случая выделения памяти под элементы матрицы:

а) если размерность матрицы задана заранее, то, например, имеем:

тип имя_матрицы [10][10];

В этом случае происходит статическое выделение памяти, т.е. память выделяется до выполнения программы.

б) если размерность матрицы не задана до начала выполнения программы, то для ее описания используется указатель типа указатель на *Тип:

*Тип** имя_матрицы;*

В этом случае создается только переменная *имя_матрицы* типа *Тип***. Когда определено число строк (*n*) и столбцов (*m*) матрицы, с помощью оператора *new* выделяется место под *n* переменных типа *Тип**:

$$\text{имя_матрицы} = \text{new Тип}^*[n];$$

т.е. динамически создается массив *имя_матрицы* [*i*].

Имя массива – это константный указатель – адрес начала массива в памяти. Имя бинарной операции [] объясняется так: *(имя массива + индекс).

Пример. Массив указателей: `int *mas[5];`

Пример. Указатель на массив: `int (*mas) [5];`

Функция называется *рекурсивной*, если она вызывает сама себя с модифицированным аргументом.

Задания

1. Разработайте программу на языке C++, в которой нужно сформировать квадратную действительную матрицу 9×9 и найти среднее арифметическое положительных элементов матрицы, расположенных над главной диагональю.
2. Разработайте программу на языке C++, в которой необходимо написать функцию с использованием указателей, которая сравнивает 2 строки символов, рассматривая их как целые числа.
3. Создайте программу, содержащую рекурсивную функцию. Функция вычисляет целую степень вещественного ненулевого числа *a*. При этом целая степень *n* может принимать отрицательное, нулевое или положительное значения.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести коды программ на языке программирования С++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.

Проверить работу программ при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести коды программ;
- объяснить применение конкретных операторов в программах;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Двумерные массивы (матрицы), их инициализация.
2. Расположение матрицы в памяти ЭВМ. Различия при работе с матрицей в целом и при обработке её отдельно взятых строк.
3. Матрицы: работа с диагональными элементами.
4. Рекурсия и рекурсивные функции.
5. Указатели. Объявление и разыменование указателей. Ограничения на унарный оператор взятия адреса &.
6. Арифметика указателей.
7. Указатели. Нулевые указатели и указатели на тип void.
8. Указатели и массивы.
9. Строковые указатели.
10. Указатели на указатели.
11. Указатели на функции.
12. Ссылки.
13. Передача параметров по ссылке и по значению.

Литература (имеется в достаточном количестве в Фундаментальной библиотеке ННГУ)

1. **Перова В.И.** Программирование на С++ в среде Visual Studio .NET: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2010. – 261 с. (в ФБ ННГУ имеется 61 экз.).
2. **Перова В.И., Сабаева Т.А.** Программирование на языке С++: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2013. – 132 с. (в ФБ ННГУ имеется 176 экз.).
3. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Практическое руководство по разработке алгоритмов: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во

Нижегородского государственного университета, 2015. – 161 с. (в ФБ ННГУ имеется 57 экз.).

4. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Разработка алгоритмов для решения задач на ЭВМ: Учебное пособие. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 995.15.06 от 02.07.15. <http://www.unn.ru/books/resources.html>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

ТЕМА: Работа с файлами. Динамические структуры данных: стеки, очереди и односвязные списки

Цель работы

1. Получение практических навыков создания приложений на языке программирования C++ с использованием средств работы с файлами.
2. Создание программ на языке программирования C++ с применением динамических структур данных.

Пояснения к работе

Файл – это поименованная часть памяти диска, содержащая некоторый набор записей. В C++ средства для доступа к файлам объявлены в заголовочном файле `fstream`. В файле `<fstream.h>` имеются потоковые типы данных (классы) для работы с файлами:

`istream` – для чтения из файла,

`ostream` – для записи в файл,

`fstream` – для чтения из файла и записи в файл.

Существует два вида потоков: текстовые и бинарные. По умолчанию потоки открываются на чтение и запись как текстовые.

Файловые потоки связываются с конкретными файлами с помощью функции

```
open(char *filename);
```

Поток можно закрыть, вызвав для него функцию `close()`.

Динамические структуры данных могут создаваться, изменять свой размер и уничтожаться во время выполнения программы. К динамическим структурам данных относятся стеки, очереди, односвязные списки. Они состоят из полей: информационных полей и полей-указателей на свой собственный тип структуры. При этом указатель указывает на структуру целиком.

Стек – это структура данных одного типа, которая реализует принцип LIFO или «Последний пришел – первый вышел».

Очередь – это структура данных одного типа, которая реализует принцип FIFO или «Первый пришел – первый вышел».

Задания

1. Создать программу, в которой необходимо написать функцию, копирующую файл *fr* в стандартный выход, затем в конец другого файла.

2. В программе формируется односвязный список, состоящий из фамилий, которые вводятся с клавиатуры. Затем из сформированного списка удаляется указанная фамилия.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести коды программ на языке программирования С++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.

Проверить работу программ при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести коды программ;
- объяснить применение конкретных операторов в программах;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Работа с файлами: определение потоков. Стандартные потоки. Поточковый ввод/вывод.
2. Открытие и закрытие файлов.
3. Динамическое распределение памяти.
4. Динамические структуры данных. Стеки, очереди, списки.

Литература (имеется в достаточном количестве в Фундаментальной библиотеке ННГУ)

1. **Перова В.И.** Программирование на С++ в среде Visual Studio .NET: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2010. – 261 с. (в **ФБ ННГУ** имеется **61 экз.**)

2. **Перова В.И., Сабаева Т.А.** Программирование на языке С++: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2013. – 132 с. (в **ФБ ННГУ** имеется **176 экз.**).
3. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Практическое руководство по разработке алгоритмов: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2015. – 161 с. (в **ФБ ННГУ** имеется **57 экз.**).
4. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Разработка алгоритмов для решения задач на ЭВМ: Учебное пособие. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 995.15.06 от 02.07.15. <http://www.unn.ru/books/resources.html>

4. ДИСЦИПЛИНА «ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ТЕМА: **Объектно-ориентированный анализ и объектно-ориентированное программирование на C++. Visual Studio .NET: интегрированная среда разработки**

Цель работы

1. Владеть практическими навыками создания приложений на языке программирования C++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.
2. Знать базовые средства языка программирования C++ и технологию создания консольного приложения на объектно-ориентированном языке программирования C++ для решения стандартных задач.

Пояснения к работе

Объектно-ориентированный подход к программированию обеспечивает механизм классов. Основными свойствами объектно-ориентированного программирования (ООП) являются инкапсуляция, наследование и полиморфизм.

Платформа .NET имеет важные особенности:

- каркас .NET Framework;
- общезыковая среда исполнения CLR;
- возможность разработки приложения на многих языках программирования, поддерживаемых платформой .NET;
- инструментальные средства разработки приложений.

Платформа .NET объединяет средства разработки в единую интегрированную среду – Visual Studio .NET.

Для создания консольного приложения на языке программирования C++ необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполнить команду File / New / Project...
2. Выбрать тип проекта Visual C++.
3. Выбрать Win32.
4. Выбрать шаблон Win32 Console Application.
5. Задать имя проекта и его местоположение.
6. Щелкнуть кнопки **Next** и **Finish**.
7. Ввести код программы.
8. Сохранить файл – нажать **CTRL** + **S**.
9. Запустить программу на выполнение – нажать **CTRL** + **F5**.

Задание

1. Разработать консольное приложение на языке программирования C++, в котором разработать класс `stroka`, содержащий указатель на строку символов; максимальную длину строки; конструктор и деструктор; метод класса, осуществляющий ввод строки и возвращающий ее длину; метод класса, который осуществляет вывод содержимого строки и ее длину на экран дисплея.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести код программы на языке программирования C++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.

Проверить работу программы при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести код программы;
- объяснить применение конкретных операторов в программе;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Что такое объектно-ориентированное программирование (ООП) и объектно-ориентированный анализ?
2. Что такое инкапсуляция, наследование, полиморфизм?
3. Перечислите особенности платформы .NET.
4. Что такое CLR? Какие службы она предоставляет для .NET-кода?
5. Что такое метаданные?

6. Что представляет собой сборка? В каком файле хранятся атрибуты сборки решения?
7. Какая кодировка символов используется при разработке приложений с многоязыковой поддержкой?
8. Что такое решение, проект? Что содержит главный файл решения? Какое он имеет расширение? Какое расширение имеет файл проекта?
9. К каким типам данных относятся структуры, объединения и классы?
10. Каково назначение конструктора и деструктора?

Литература (имеется в достаточном количестве в Фундаментальной библиотеке ННГУ)

1. **Перова В.И.** Программирование на C++ в среде Visual Studio .NET: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2010. – 261 с. (в **ФБ ННГУ** имеется **61 экз.**).
2. **Перова В.И., Сабаева Т.А.** Программирование на языке C++: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2013. – 132 с. (в **ФБ ННГУ** имеется **176 экз.**).
3. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Практическое руководство по разработке алгоритмов: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2015. – 161 с. (в **ФБ ННГУ** имеется **57 экз.**).
4. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Разработка алгоритмов для решения задач на ЭВМ: Учебное пособие. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 995.15.06 от 02.07.15. <http://www.unn.ru/books/resources.html>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ТЕМА: Структуры, объединения, классы. Перегрузка операций.
Дружественные функции. Дружественные классы

Цель работы

1. Владеть практическими навыками создания приложений на языке программирования C++ с использованием структур, объединений, классов и перегрузки операций.
2. Создание программ на языке программирования C++ с применением аппарата дружественных функций и дружественных классов.

Пояснения к работе

Структуры, объединения и классы являются составными типами данных, называемыми агрегатными типами, или агрегатами.

Пример структуры:

```
struct BOOK {  
    char name[25];  
    char title[65];  
    int year;  
    float price;  
} book1, book1;
```

Пример объединения:

```
union MyData {  
    int ia;  
    unsigned long ulb;  
    char cs[10];  
};
```

Пример класса:

```
class square {  
    int l;  
    int w;  
public:  
    square(int a, int b);  
    void print_square();  
};
```

Перегрузка операций – одна из самых эффективных возможностей языка программирования C++. После перегрузки операции над объектами классов выглядят точно также, как операции над переменными встроенных типов. Перегруженные операции реализуются как функции с помощью ключевого слова

operator, за которым следует перегружаемая операция. Такие функции называются операциями-функциями или операторными функциями.

Операции-функции можно задать тремя способами:

- как метод класса;
- как дружественную функцию;
- как обычную глобальную функцию;

Дружественной функцией класса называется функция, которая, не являясь его компонентом, имеет доступ к его защищенным (protected) и собственным (private) компонентам. Для получения прав друга функция описывается в теле класса со спецификатором friend.

Класс может быть дружественным другому классу. Это означает, что все методы класса являются дружественными для другого класса. В таком случае весь класс объявляется дружественным с помощью ключевого слова friend. Дружественный класс должен быть определен вне тела класса, который предоставил дружбу.

Пример дружественного класса:

```
class K2 {
    friend class K1;
    ...
};
class K1 {
    void func1(...);
    void func2(...);
    ...
};
```

Задания

1. Разработайте класс stroka, содержащий указатель на строку символов; максимальную длину строки; конструктор и деструктор; метод класса, осуществляющий ввод строки и возвращающий ее длину; метод класса, который осуществляет вывод содержимого строки и ее длину на экран дисплея. В классе stroka объявите дружественную функцию, которая реверсирует строку.
2. Напишите перегруженную операторную функцию для класса Point, описывающую точку на плоскости. Операторная функция должна быть в форме метода класса. Операция-функция «+». Примените операторную функцию для вычисления координат точки p3, если заданы координаты точек p1(4, 6) и p2(-3, 7).
3. Разработайте класс point2 – «точка на плоскости» и дружественный ему класс vector2 – «вектор». В классе vector2 ввести 2 функции: norm() – определяет норму вектора и triangle() – вычисляет площадь треугольни-

ка. Результатом исполнения приложения на экране должны быть норма вектора и площадь треугольника.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести коды программ на языке программирования C++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.

Проверить работу программ при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести коды программ;
- объяснить применение конкретных операторов в программах;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. К каким типам данных относятся структуры, объединения и классы? Приведите описание структуры и объединения.
2. Как описывается структурная переменная? Можно ли совмещать описание структуры и структурной переменной?
3. Какой статус доступа по умолчанию предоставляет структура, объединение?
4. Приведите описание класса. Допускается ли инициализация полей при описании класса?
5. Какой статус доступа по умолчанию предоставляет класс? Какие различия между структурой, объединением и классом?
6. Как называются данные и функции класса? Что такое конструктор, деструктор?
7. Что означает директива препроцессора `# include "stdafx.h"`?

8. Перегрузка каких операций запрещена? Как осуществляется перегрузка операций?
9. Сколькими способами можно определить операцию-функцию?
10. Можно ли переопределять операции для стандартных типов данных?
11. Наследуются ли операции-функции? Есть ли при этом исключения?
12. Могут ли операции-функции определяться как static?
13. Какая функция называется дружественной функцией класса?
14. В каком разделе класса объявляется дружественная функция, и с каким спецификатором?
15. Является ли дружественная функция методом класса? Может ли дружественная функция быть глобальной?
16. Может ли функция быть дружественной по отношению к нескольким классам?
17. Что означает: «Класс, дружественный другому классу»?
18. Где определяется дружественный класс по отношению к классу, «который ему предоставил дружбу»?

Литература (имеется в достаточном количестве в Фундаментальной библиотеке ННГУ)

1. **Перова В.И.** Программирование на C++ в среде Visual Studio .NET: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2010. – 261 с. (в ФБ ННГУ имеется 61 экз.).
2. **Перова В.И., Сабаева Т.А.** Программирование на языке C++: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2013. – 132 с. (в ФБ ННГУ имеется 176 экз.).
3. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Практическое руководство по разработке алгоритмов: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2015. – 161 с. (в ФБ ННГУ имеется 57 экз.).
4. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Разработка алгоритмов для решения задач на ЭВМ: Учебное пособие. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 995.15.06 от 02.07.15. <http://www.unn.ru/books/resources.html>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ТЕМА: Наследование. Виртуальные базовые классы. Виртуальные базовые классы. Виртуальные функции. Абстрактные классы

Цель работы

1. Разработка приложений на C++, реализующих принцип построения классов – наследование.
2. Создание программ на языке программирования C++ с применением виртуальных базовых классов.
3. Разработка программ на C++ с использованием полиморфных и абстрактных классов.

Пояснения к работе

Язык программирования C++ позволяет классу наследовать данные-члены и методы одного или нескольких классов. Класс, элементы которого наследуются, называется *базовым* классом. Класс-наследник называется *производным* классом. При описании производного класса в его заголовке перечисляются все классы, являющиеся для него базовыми. Возможность обращения к элементам этих классов регулируется с помощью ключей доступа `private`, `protected`, `public`. Ключ доступа может стоять перед каждым классом. Ключ доступа по умолчанию – `public`.

Если у производного класса имеется только один базовый класс, то говорят о *простом* (или *одиначном*) наследовании.

Если у производного класса имеется несколько базовых классов, то говорят о *множественном* наследовании.

При множественном наследовании никакой класс не может больше одного раза использоваться в качестве непосредственного базового. В ситуациях, когда производный класс более одного раза косвенно наследует один и тот же базовый класс, базовый класс наследуется как *виртуальный*. Если используются виртуальные базовые классы, то в каждом конкретном объекте будет копия только одного из них.

Виртуальная функция – это метод класса, объявленный в базовом классе и переопределенный в производном классе. Класс, содержащий хотя бы один виртуальный метод, называется *абстрактным* классом.

Вызов виртуального метода, в отличие от обычных методов, выполняется через дополнительный этап получения адреса метода из таблицы виртуальных методов. Рекомендуется делать виртуальными деструкторы. Виртуальный метод может быть объявлен дружественным в другом классе.

Если необходимо гарантировать, что виртуальный метод будет переопределен во всех производных классах, то он определяется как *чисто виртуальный* метод:

`virtual` тип имя_метода (список параметров) = 0;

Класс, содержащий хотя бы один чисто виртуальный метод, называется *абстрактным* классом.

Задания

1. Создайте приложение, в котором необходимо разработать базовый класс `man`. Объекты этого класса содержат справочную информацию о конкретном человеке (фамилию, инициалы, телефон, адрес, возраст). Создайте два производных от него класса: `manager` и `secretary`. Объекты класса `manager` дополнительно включают номер отдела и количество подчиненных. Объекты класса `manager` дополнительно включают номер отдела и количество подчиненных. Объекты класса `secretary` дополнительно включают фамилию начальника. Данные о менеджерах и секретарях введите с клавиатуры и выведите на экран дисплея.
2. Разработайте приложение, в котором опишите базовый класс `building`. Он хранит этаж, число комнат в квартире, общую площадь квартиры. Три производных класса `house-k`, `house-p`, `house-m` наследуют класс `building`. Каждый из них хранит надбавку к цене квадратного метра площади, зависящую от материала дома. Производный класс `office` наследует производные классы `house-k`, `house-p`, `house-m` и хранит наличие лоджии и надбавку, связанную с районом города. Вывести на экран стоимость конкретной квартиры.
3. В программе рассчитываются площади треугольника и прямоугольника. С этой целью создается абстрактный класс `area`, в котором сохраняются две размерности фигуры. В производных классах задайте вид конкретных фигур и возвратите их площади.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести коды программ на языке программирования С++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.

Проверить работу программ при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести коды программ;
- объяснить применение конкретных операторов в программах;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Какое наследование называется простым?
2. В чем заключается различие между модификатором доступа `protected` и модификаторами `public` и `private`?
3. Назовите методы класса, которые не наследуются.
4. Каков порядок вызова конструкторов и деструкторов при наследовании?
5. Каковы правила написания конструкторов в производном классе?
6. Какое наследование называется множественным?
7. Сколько классов можно использовать в качестве базовых классов?
8. Назовите способы множественного наследования классов?
9. Какой базовый класс называется виртуальным базовым классом?
10. Какой смысл виртуального наследования?
11. Что называется виртуальной функцией? Для чего необходимы виртуальные функции?
12. Где и как объявляется виртуальная функция?
13. Как называется класс, содержащий виртуальную функцию?
14. Могут ли быть виртуальными конструкторы, деструкторы?
15. Перечислите механизмы вызова виртуальных функций.
16. Напишите синтаксическую конструкцию для объявления чисто виртуальной функции?
17. Чем отличается виртуальная функция от чисто виртуальной?
18. Какой класс называется абстрактным? В качестве чего используются абстрактные классы?

Литература (имеется в достаточном количестве в Фундаментальной библиотеке ННГУ)

1. **Перова В.И.** Программирование на С++ в среде Visual Studio .NET: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2010. – 261 с. (в ФБ ННГУ имеется 61 экз.).
2. **Перова В.И., Сабаева Т.А.** Программирование на языке С++: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2013. – 132 с. (в ФБ ННГУ имеется 176 экз.).
3. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Практическое руководство по разработке алгоритмов: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2015. – 161 с. (в ФБ ННГУ имеется 57 экз.).
4. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Разработка алгоритмов для решения задач на ЭВМ: Учебное пособие. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 995.15.06 от 02.07.15.
<http://www.unn.ru/books/resources.html>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ТЕМА: Шаблоны функций. Шаблоны классов. Обработка исключительных ситуаций

Цель работы

1. Получение практических навыков создания приложений на языке программирования C++ с использованием параметрического программирования, которое поддерживается механизмом шаблонов функций и шаблонов классов.
2. Создание программ на языке программирования C++ с применением обработки исключительных ситуаций.

Пояснения к работе

В C++ имеется мощное средство параметризации – *шаблоны*. С помощью шаблона функции можно определить алгоритм, который будет применяться к данным различных типов. При этом конкретный тип данных передается функции в виде параметра на этапе компиляции. Определение шаблонной функции имеет вид:

```
template <class T>  
тип_возвращаемого_значения имя_функции ()  
{// тело функции}
```

Здесь T – формальный параметр шаблона, задает тип данных, с которым работает функция. Конкретная версия шаблонной функции, создаваемой компилятором, называется *специализацией* или *генерируемой* функцией.

Шаблоны классов представляют собой обобщенное определение класса, включающее типы данных в качестве параметров. Когда компилятор создает по шаблону класса конкретный класс, то говорят, что он создал *порожденный* класс. Синтаксис объявления класса-шаблона имеет вид:

```
template <class T> class имя_класса  
{// тело класса}
```

Исключение – это особая ситуация, возникающая в ходе выполнения программы. Обработка исключительных ситуаций в C++ организуется с помощью трех ключевых слов: try, throw, catch. Схема обработки исключений имеет вид:

```
try{  
    операторы;  
throw искл_сит;
```

```
catch(type1 arg) {
    операторы;
catch(type2 arg) {

    операторы;
...
catch(typeN arg) {
    операторы;
}
```

Задания

1. Создайте программу, в которой с помощью генерации случайных чисел вводится массив целых чисел. Для работы с этим массивом разработайте три шаблонные функции:
 - Шаблонная функция ищет объект в массиве. Она возвращает либо индекс найденного объекта, либо -1, если заданный объект не найден.
 - Шаблонная функция возвращает значение элемента, наиболее часто встречающегося в массиве.
 - Шаблонная функция возвращает сумму значений элементов массива.
2. Разработайте приложение, в котором необходимо создать шаблон класса, реализующего очередь. Рассмотрите две очереди: очередь вещественных чисел и очередь символов. Поместите элементы в очереди и извлеките из них.
3. Разработайте шаблон класса, реализующего очередь, на базе которого создайте две очереди: очередь вещественных чисел и очередь символов. В программу нужно встроить обработку исключительных ситуаций: переполнение и опустошение очередей должны обрабатываться как исключительные ситуации.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести коды программ на языке программирования С++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.

Проверить работу программ при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести коды программ;
- объяснить применение конкретных операторов в программах;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Что такое шаблонная функция? Напишите ее определение.
2. Какие типы в шаблоне функции можно параметризовать? Может ли шаблон функции иметь непараметризованные типы?
3. Что представляет собой шаблон класса и для чего он предназначен?
4. Какой вид имеет синтаксис объявления шаблона класса?
5. Что такое специализация шаблона?
6. Может ли шаблон класса быть наследником шаблона класса, обычного класса?
7. Может ли шаблон класса быть дружественным другому шаблону класса?
8. Что такое исключительные ситуации (исключения) и в каких случаях они возникают?
9. Назовите ключевые слова, с помощью которых организуется обработка исключений в С++. Какой оператор генерирует исключительную ситуацию?
10. Какие формы записи обработчиков исключительной ситуации Вам известны?

Литература (имеется в достаточном количестве в Фундаментальной библиотеке ННГУ)

1. **Перова В.И.** Программирование на С++ в среде Visual Studio .NET: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2010. – 261 с. (в ФБ ННГУ имеется 61 экз.).
2. **Перова В.И., Сабаева Т.А.** Программирование на языке С++: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2013. – 132 с. (в ФБ ННГУ имеется 176 экз.).
3. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Практическое руководство по разработке алгоритмов: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во

Нижегородского государственного университета, 2015. – 161 с. (в ФБ ННГУ имеется 57 экз.).

4. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Разработка алгоритмов для решения задач на ЭВМ: Учебное пособие. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 995.15.06 от 02.07.15. <http://www.unn.ru/books/resources.html>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

ТЕМА: Стандартная библиотека шаблонов (STL): контейнеры, алгоритмы, итераторы

Цель работы

1. Получение практических навыков создания приложений на языке программирования C++ с использованием контейнеров стандартной библиотеки шаблонов (STL).
2. Создание программ на языке программирования C++ с применением алгоритмов стандартной библиотеки шаблонов (STL).
3. Получение практических навыков создания программ на языке C++ с использованием итераторов стандартной библиотеки шаблонов (STL).

Пояснения к работе

Стандартная библиотека шаблонов (STL) предназначена для хранения и обработки различных структур данных. Она содержит сложный набор шаблонных классов и функций, реализующих многие структуры данных и алгоритмы. Ядро библиотеки составляют три группы шаблонных классов: контейнеры, алгоритмы, итераторы. STL также поддерживает другие стандартные элементы: распределители памяти, адаптеры, функциональные объекты, предикаты, привязки и отрицатели.

Контейнер – это объект, который содержит другие объекты. Контейнерные классы предназначены для хранения данных, организованных определенным способом, и определены в пространстве имен `std`. STL предоставляет два типа контейнеров: последовательные и ассоциативные.

Последовательные контейнеры – это векторы, двусторонние очереди (деки) и списки. К этому виду контейнеров также принадлежат адаптеры контейнеров: стеки, очереди и очереди с приоритетами.

Ассоциативные контейнеры получают доступ к своим элементам по ключу. STL предоставляет четыре ассоциативных контейнера: карту, мультикарту, множество и мультимножество.

Алгоритмы выполняют операции над содержимым контейнеров: инициализация, сортировка, слияние, преобразование, поиск или замена содержимого контейнеров. Алгоритмы STL являются шаблонными функциями.

Итераторы – это объекты, которые по отношению к контейнерам играют роль указателей. Итератор – это обобщение, точнее абстракция, указателя. Имеется пять типов итераторов: произвольного доступа, двунаправленный, прямой, ввода, вывода. Типом итераторов объявляется тип `iterator`, который определен в различных контейнерах.

Задания

1. Разработайте программу, в которой необходимо ввести последовательность целых чисел, завершающуюся нулем. Вводимые числа нужно размесить в деке. Если число нечетное, оно помещается в конец дека, а если четное – в начало дека. Затем содержимое дека выводится на экран дисплея.
2. Создайте контейнер «Вектор». Заполните его целыми числами от 0 до 25. Поменяйте на обратный порядок расположения элементов в контейнере. Удалите последний элемент вектора. Выведите на экран текущий размер вектора.
3. Создайте контейнер «Множество» с элементами типа `int`. Контейнер пустой. Заполните его 20-ю целыми числами: отрицательными, нулем, положительными. Выведите содержимое контейнера на экран, осуществляя доступ к элементам через итератор. Удалите из контейнера девятый элемент. Выведите содержимое контейнера на экран дисплея.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести коды программ на языке программирования C++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.

Проверить работу программ при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести коды программ;
- объяснить применение конкретных операторов в программах;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Какие элементы составляют ядро библиотеки STL?

2. Дайте определения контейнеров, алгоритмов, итераторов.
3. Что такое контейнерный класс?
4. Перечислите способы доступа к элементам контейнера.
5. Назовите контейнеры, определенные в STL.
6. Назовите методы, общие для всех контейнеров.
7. Назовите алгоритмы, не модифицирующие контейнеры.
8. Назовите алгоритмы, модифицирующие контейнеры.

Литература (имеется в достаточном количестве в Фундаментальной библиотеке ННГУ)

1. **Перова В.И.** Программирование на С++ в среде Visual Studio .NET: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2010. – 261 с. (в ФБ ННГУ имеется 61 экз.).
2. **Перова В.И., Сабаева Т.А.** Программирование на языке С++: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2013. – 132 с. (в ФБ ННГУ имеется 176 экз.).
3. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Практическое руководство по разработке алгоритмов: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2015. – 161 с. (в ФБ ННГУ имеется 57 экз.).
4. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Разработка алгоритмов для решения задач на ЭВМ: Учебное пособие. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 995.15.06 от 02.07.15. <http://www.unn.ru/books/resources.html>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

ТЕМА: Стандартная библиотека шаблонов (STL): распределители памяти, функциональные объекты, предикаты, привязки и отрицатели

Цель работы

1. Получение практических навыков создания приложений на языке программирования C++ с использованием распределителей памяти и функциональных объектов стандартной библиотеки шаблонов (STL).
2. Создание программ на языке программирования C++ с применением предикатов, привязок и отрицателей стандартной библиотеки шаблонов (STL).

Пояснения к работе

У каждого контейнера имеется определенный для него *распределитель памяти* (allocator), который управляет процессом выделения памяти для контейнера. По умолчанию распределителем памяти является объект класса allocator.

В STL шаблоны из заголовочного файла <functional> помогают создавать объекты, называемые функциональными объектами или объектами-функциями. *Объект-функция* – это объект класса, в котором определен перегруженный оператор вызова функции, т.е. operator().

Объект-функции, которые принимают один аргумент, называются *унарными*. Объект-функции, принимающие два аргумента, называются *бинарными*.

Предикаты – это функции, возвращаемое значение которых True или False. Предикаты могут быть унарными и бинарными. У унарного предиката один аргумент, у бинарного – два аргумента. Тип аргументов соответствует типу хранящихся в контейнере объектов.

Привязка связывает аргумент с функциональным объектом. *Отрицатель* возвращает дополнение предиката.

Задания

1. Создайте функцию Func(), которая возвращает квадрат удвоенного исходного значения. Создайте контейнер «Список» с элементами целого типа. Заполните его числами от 0 до 5. Модифицируйте элементы списка, используя функцию Func(). Выведите на экран модифицированное содержимое списка.
2. Напишите функцию-предикат, которая определяет, является ли число простым. Примените эту функцию для нахождения простых чисел из промежутка от 50 до 100.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести коды программ на языке программирования С++ в интегрированной среде разработки Visual Studio .NET.

Проверить работу программ при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести коды программ;
- объяснить применение конкретных операторов в программах;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Входят ли функциональные объекты в ядро библиотеки STL?
2. Дайте определения функциональных объектов и предикатов.
3. Каково назначение распределителей памяти, привязок и отрицателей?
4. Что такое контейнерный класс?
5. Перечислите способы доступа к элементам контейнера.
6. Назовите типы контейнеров, определенных в STL.
7. Назовите методы, модифицирующие контейнеры.
8. Назовите методы, не модифицирующие контейнеры.

Литература (имеется в достаточном количестве в Фундаментальной библиотеке ННГУ)

1. **Перова В.И.** Программирование на С++ в среде Visual Studio .NET: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2010. – 261 с. (в ФБ ННГУ имеется 61 экз.).
2. **Перова В.И., Сабаева Т.А.** Программирование на языке С++: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2013. – 132 с. (в ФБ ННГУ имеется 176 экз.).

3. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Практическое руководство по разработке алгоритмов: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2015. – 161 с. (**в ФБ ННГУ имеется 57 экз.**).
4. **Перова В.И., Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т.** Разработка алгоритмов для решения задач на ЭВМ: Учебное пособие. – Фонд образовательных электронных изданий. Рег. номер 995.15.06 от 02.07.15.
<http://www.unn.ru/books/resources.html>

5. ДИСЦИПЛИНА «ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СРЕДЕ MS OFFICE»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ТЕМА: Создание приложений в Excel и Word с помощью MacroRecorder

Цель работы

1. Получить практические навыки создания приложений с использованием транслятора MacroRecorder.

Пояснения к работе

MacroRecorder – транслятор, который создает программу (макрос) на языке VBA. Эта программа является результатом перевода на язык VBA действий пользователя с момента запуска MacroRecorder и до окончания записи макроса.

Макрос может быть создан в абсолютных и относительных ссылках.

Абсолютная ссылка указывает на ячейку или группу ячеек, безотносительно к активной ячейке электронной таблицы.

Относительная ссылка указывает на ячейку или группу ячеек, исходя из текущего выбора активной ячейки электронной таблицы.

Для создания макроса необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполнить команду **Вид**.
2. Щелкнуть на кнопке **Макросы**.
3. Выбрать команду **Запись макроса**.

Запустить созданный макрос на выполнение можно одним из способов:

1. Выполнить команду **Вид**.
2. Щелкнуть на кнопке **Макросы**.
3. Выбрать команду **Макросы**.

Задания

1. Создать макрос, который создает шаблон таблицы соответствия между факультетами и институтами ННГУ и количеством заявлений, поданных абитуриентами на определенный факультет и институт. При запуске макроса должен появляться шаблон таблицы с названиями всех строк и столбцов. После заполнения таблицы числами автоматически должна строиться круговая диаграмма для наглядного представления соотношения количества абитуриентов каждого факультета и института.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере выполнить действия по решению задания. Проверить работу созданного макроса для абитуриентов текущего учебного года.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести код созданного макроса;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Что такое макрос и каково его назначение?
2. Как создать макрос?
3. Как запустить макрос на выполнение?

Литература

1. Информатика и программирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Р.Ю. Царев, А.Н. Пупков, В.В. Самарин, Е.В. Мыльникова. – Красноярск: Сиб. Федер. Ун-т, 2014. – 132 с. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506203>
2. Маркина М.В., Денисов В.В., Савихин О.Г. Практические задания по созданию пользовательских приложений с помощью VBA. – ФЭОР, Рег. номер 227.10.06 от 16.03.10. URL: <http://www.unn.ru/books/resources.html>
3. Программирование в пакетах MS Office: Учебное пособие / С.В. Назаров, П.П. Мельников, Л.П. Смольников и др.; под ред. С.В. Назарова. М.: Финансы и статистика, 2007. – 656 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=369386>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ТЕМА: Операторы альтернативы языка VBA: условный оператор, оператор выбора варианта. Операторы циклов

Цель работы

1. Получить практические навыки создания приложений на языке программирования VBA с использованием условного оператора и оператора выбора варианта.
2. Получить практические навыки создания приложений на языке программирования VBA с использованием операторов цикла.

Пояснения к работе

Операторы альтернативы применяются для выбора маршрута выполнения программы в зависимости от истинности или ложности некоторых условий. Эти операторы называют еще конструкциями принятия решений.

К операторам альтернативы относятся:

а) условный оператор:

If ... Then,

б) условный оператор с использованием блочной формы синтаксиса:

If ... Then ... Else ... End If

в) оператор выбора варианта:

Select Case ... End Select

Для многократно повторяющихся вычислений используются *операторы циклов*. Один проход цикла называется *итерацией*. Любой цикл содержит тело цикла, начальные установки, модификацию параметров цикла и проверку условия продолжения выполнения цикла.

Цикл с предусловием имеет вид:

While (условие) {операторы тела цикла} Wend

Цикл с постусловием записывается в виде:

Do {операторы тела цикла} Loop While | Until (условие)

Цикл по счетчику:

For инициализация To выражение Step шаг {операторы тела цикла} Next

Задания

1. Определить, равна ли сумма двух первых цифр заданного четырехзначного числа сумме двух его последних цифр.
2. Определить, есть ли среди цифр заданного пятизначного числа одинаковые цифры.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести коды программ на языке программирования VBA.

Проверить работу программ при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести коды программ;
- объяснить применение конкретных операторов в программах;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Чем отличаются строчные и блочные варианты условного оператора?
2. Оператор выбора варианта. Каково его преимущество перед многовариантным оператором ветвления?
3. Операторы циклов с предусловием и с постусловием, в чем их отличие?
4. Циклы по счётчику. Сложный цикл: основные правила его конструирования.

Литература

1. Информатика и программирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Р.Ю. Царев, А.Н. Пупков, В.В. Самарин, Е.В. Мыльникова. – Красноярск: Сиб. Федер. Ун-т, 2014. – 132 с. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506203>
2. Маркина М.В., Денисов В.В., Савихин О.Г. Практические задания по созданию пользовательских приложений с помощью VBA. – ФЭОР, Рег. номер 227.10.06 от 16.03.10. URL: <http://www.unn.ru/books/resources.html>
3. Программирование в пакетах MS Office: Учебное пособие / С.В. Назаров, П.П. Мельников, Л.П. Смольников и др.; под ред. С.В. Назарова. М.: Финансы и статистика, 2007. – 656 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=369386>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ТЕМА: **Обработка символьных строк. Одномерные массивы. Динамические массивы. Построение и преобразование матриц.**

Цель работы

1. Разработка приложений с помощью средств VBA для обработки символьных строк.
2. Создание программ на языке программирования VBA, содержащих одномерные массивы и матрицы.

Пояснения к работе

В VBA имеется строковая операция – *конкатенация*, которая применяется для объединения нескольких строк в одну. Эта операция обозначается символом &. При объединении двух строк вторая строка добавляется непосредственно в конец первой. Результатом является строка большего размера, которая содержит целиком обе исходные строки.

Пример.

S = “Привет ” & “студентам!”

В переменную S будет записана строка “Привет студентам!”

Для *обработки строк* можно использовать следующие функции:

1. Asc – возвращает ASC|| - код начальной буквы строки: Asc (строка)

Если строка пустая, то возникает ошибка выполнения.

2. Chr – преобразует ASC|| код в строку: Chr (код)
3. Lcase – преобразует все буквы строки в строчные: Lcase (строка)
4. Ucase – преобразует все буквы в заглавные: Ucase (строка)
5. Left – возвращает подстроку, состоящую из заданного числа первых символов исходной строки: Left (строка, длина)
6. Right – возвращает строку, состоящую из заданного числа последовательных символов исходной строки: Left (строка, длина)
7. Mid – возвращает указанную часть строки: Mid (строка, стартовая позиция [, длина])

Если третий параметр не указан, то возвращаются все символы от стартовой позиции до конца строки.

8. Len – возвращает длину строки: Len (строка)
9. LTrim – возвращает копию строки без пробелов в начале: Ltrim – (строка)
10. RTrim – удаляет пробелы в конце строки.
11. Trim – удаляет пробелы как в начале, так и в конце строки.
12. Space – создаёт строку, состоящую из указанного числа пробелов: Space (число)

13. String – создаёт строку, состоящую из указанного числа повторений одного и того же символа: String (количество, символ)
14. StrComp – сравнивает 2 строки: StrComp (строка1, строка2, способ сравнения)
15. InStr – возвращает позицию 1 вхождения одной строки внутри другой: InStr (строка1, строка 2)

Массивы должны быть объявлены в программе до их использования. Допускается описание до 60 размерностей массива.

Примеры.

Dim A(11) As Integer ‘Одномерный массив из 12 целых чисел.

Dim B(5,5) As Single Rem Двумерный массив 5×5 из действительных чисел.

Если в процессе выполнения программы требуется изменять размер массива, то его первоначально объявляют как *динамический*.

Примеры.

ReDim MAS (1 To 5) ‘Данные в массиве при изменении размерности не сохраняются.

ReDim Preserve MAS (1 To 5) ‘Данные в массиве при изменении последней размерности сохраняются.

Задания

1. Определить, содержит ли строка слова-палиндромы (слова, читающиеся одинаково слева направо и справа налево), и если содержит, то вывести их на экран.
2. Разработать программу на языке VBA, в которой упорядочить массив из n числовых элементов следующим образом: сначала положительные элементы по убыванию, а затем отрицательные элементы по возрастанию.
3. Разработать программу на языке VBA, в которой сформировать действительную матрицу 4×6 и заменить нулями элементы, меньшие среднего арифметического значения этой матрицы.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере ввести коды программ на языке программирования VBA.

Проверить работу программ при различных значениях параметров.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести коды программ;
- объяснить применение конкретных операторов в программах;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Перечислите варианты описания статических массивов.
2. Какое предельное количество измерений многомерного статического массива?
3. Как установить или изменить размерность динамического массива?

Литература

1. Информатика и программирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Р.Ю. Царев, А.Н. Пупков, В.В. Самарин, Е.В. Мыльникова. – Красноярск: Сиб. Федер. Ун-т, 2014. – 132 с. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506203>
2. Маркина М.В., Денисов В.В., Савихин О.Г. Практические задания по созданию пользовательских приложений с помощью VBA. – ФЭОР, Рег. номер 227.10.06 от 16.03.10. URL: <http://www.unn.ru/books/resources.html>
3. Программирование в пакетах MS Office: Учебное пособие / С.В. Назаров, П.П. Мельников, Л.П. Смольников и др.; под ред. С.В. Назарова. М.: Финансы и статистика, 2007. – 656 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=369386>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ТЕМА: Создание пользовательской формы UserForm

Цель работы

1. Получение практических навыков создания приложений на языке VBA с использованием пользовательских форм.

Пояснения к работе

В VBA имеется встроенный набор элементов управления. Используя этот набор и редактор форм, можно создать любой пользовательский интерфейс, который будет удовлетворять всем требованиям, предъявляемым к интерфейсу в среде Windows.

Создание приложения Windows Forms с помощью VBA заключается в расположении компонентов на форме, изменении их свойств, написании кода для обработки возникающих событий и написании кода, который определяет логику самого приложения. *Форма* представляет собой прямоугольное окно на экране. С точки зрения VBA форма представляет собой объект UserForm. Как и любой объект, она имеет свои свойства, методы и события. Для добавления формы в проект необходимо выполнить команды:

1. Перейти в редактор Visual Basic.
2. Выполнить команду **Insert**.
3. Выполнить команду **UserForm**.
4. Нанести на форму элементы управления.
5. Выделить форму.
6. Нажать клавишу **F4**. На экране отобразится окно Properties.
7. Установить имя формы; текст, отображаемый в строке заголовка формы; свойства элементов управления.
8. В модуле формы набрать код на языке VBA.

Задания

1. Разработать приложение, с помощью которого можно выполнять арифметические операции (сложение, вычитание, нахождение определителя) над матрицами порядка 2×2 , вводимыми в поля диалогового окна “Калькулятор”. Операции, выполняемые над матрицами, необходимо выбирать и списка.
2. Построить приложение, которое ведет учет поступления товара на склад магазина. В диалоговом окне приема товара на склад предусмотреть ввод наименования товара, цену, количество, дату приема и единицу измерения товара. Поступающие товары должны записываться в базу данных рабочего листа.

Подготовительная часть

Для выполнения лабораторной работы необходимо повторить следующие вопросы:

- самостоятельное изучение обучающимися методических указаний по выполнению данной лабораторной работы;
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы.

Работа в компьютерном классе

На персональном компьютере провести решение задач, указанных в заданиях.

Проверить работу созданных приложений: приложения 1 – для различных арифметических операций, а приложения 2 – для различных значений параметров, описывающих товар.

Содержание отчета

Для отчета необходимо:

- привести формы и коды программ;
- объяснить применение конкретных команд в программах;
- сделать выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы

1. Назначение и применение команд **Set** и **With**.
2. Назначение и применение цикла **For Each ... Next**.
3. Объект **Workbook** и семейство **Workbooks**, их свойства и методы.
4. Объект **Worksheet** и семейство **Worksheets**, их свойства и методы.
5. Объект **Range**, его свойства и методы.
6. Элементы управления. Общие свойства, методы и события элементов управления.

Литература

1. Информатика и программирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Р.Ю. Царев, А.Н. Пупков, В.В. Самарин, Е.В. Мыльникова. – Красноярск: Сиб. Федер. Ун-т, 2014. – 132 с. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506203>

2. Маркина М.В., Денисов В.В., Савихин О.Г. Практические задания по созданию пользовательских приложений с помощью VBA. – ФЭОР, Рег. номер 227.10.06 от 16.03.10. URL: <http://www.unn.ru/books/resources.html>
3. Программирование в пакетах MS Office: Учебное пособие / С.В. Назаров, П.П. Мельников, Л.П. Смольников и др.; под ред. С.В. Назарова. М.: Финансы и статистика, 2007. – 656 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=369386>

Валентина Ивановна Перова

**ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
ПО УЧЕБНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ**

Часть 1

Учебно-методическое пособие

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского

603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23.