

Модуль 1. «Основы программирования»

Курс предназначен для ознакомления с фундаментальными принципами и методологиями программирования, алгоритмическими языками, а также способами проектирования, реализации и управления БД.

Навыки, приобретаемые по окончании курса:

- Разработка и анализ линейных, ветвящихся и циклических алгоритмов;
- Кодирование на языках высокого уровня;
- Преобразование чисел в различных системах счисления;
- Проектирование простых реляционных баз данных.

Программа курса

Базовые понятия и определения

- Задача. Решение задачи;
- Алгоритм. Свойства алгоритмов;
- Программа. Программное обеспечение;
- Информатика. Информация. Информационная технология;
- Данные. Числа в арифметике;
- Выражения. Операнды. Знаки операций. Идентификаторы. Константы;
- Алгоритмические структуры
- Примеры алгоритмического решения математических задач.

Логика. Представление данных.

- Основы алгебры логики;
- Системы счисления; Связи между системами счисления;
- Двоичная и шестнадцатеричная системы счисления;
- Единицы измерения ёмкости запоминающих устройств;
- Представление целых и вещественных чисел в памяти ЭВМ;
- Диапазоны представления чисел в двоичной системе счисления;
- Представление символьной информации. Кодовые таблицы;
- Понятие типа данных.

Структуры данных

- Базовые структуры данных – массивы и записи;
- Основные операции над структурами данных;
- Динамические структуры данных. Списки. Стеки. Деревья;
- Практическая задача с использованием массивов и записей;
- Анализ производительности алгоритмов.

Методологии и языки программирования

- Стадии и этапы разработки программ. Проектирование. Реализация;
- Проблемы программирования;
- Методологии программирования. Классификация методологий программирования(структурное, объектно-ориентированное, логическое, функциональное, программирование в ограничениях). Структурное программирование. Базовые принципы (пошаговая детализация, модульное структурное программирование);
- Объектно-ориентированное программирование;
- Базовые принципы (абстрагирование; инкапсуляция; наследование, полиморфизм);
- Языки программирования;
- Классификация;
- Понятие фреймворка;
- Применение структурного программирования для решения задач;

Хранение и передача информации

- Файловая система с точки зрения программы;
- Бинарные и текстовые файлы, язык XML;
- Кэширование данных;
- Передача информации на внешние устройства: буферизация, коррекция ошибок, контрольные суммы, общие принципы шифрования. Базы данных и информационные системы;
- Требования пользователей к базам данных;
- Схемы обмена данными при работе с БД клиент-серверного типа;
- Инфологический аспект проектирования. Модель «сущность-связь»;

- Даталогический аспект проектирования. Модели данных (иерархическая, сетевая, реляционная) их достоинства и недостатки;
- Реляционные базы данных. Нормализация.

Основы баз данных

- Таблицы, типы полей.
- Первичные и внешние ключи, декларативная поддержка целостности данных;
- Представления, хранимые процедуры, триггеры;
- Индексы и производительность;
- Механизм транзакций.

Модуль 2. «Алгоритмизация и структурное программирование на C++»

Курс знакомит слушателей с синтаксисом языка C++, структурами данных и основными алгоритмами обработки. Значительное внимание уделяется принципам структурного программирования и практике решения алгоритмических задач. Это позволяет заложить прочную основу для дальнейшего изучения императивных языков программирования, включая объектно-ориентированные.

Навыки, приобретаемые по окончании курса:

- Работа с различными типами данных, операторами и функциями C++;
- Использование библиотечных функций;
- Структурное программирование с разбиением на подпрограммы-функции;
- Построение структур данных и решение алгоритмических задач;
- Основы объектно-ориентированного программирования.

Программа курса

Введение

- Структура программы. Работа с интегрированной средой программирования;
- Элементы языка;
- Типы данных. Описание переменных;
- Операции ввода-вывода;
- Использование библиотечных функций.

Операции

- Арифметические и логические операции;
- Операции присваивания и отношения;
- Битовые, адресные и прочие операции;
- Приоритеты и ассоциативность операций;
- Трассировка программы.

Операторы

- Оператор-выражение и составной оператор;
- Операторы ветвления if-else, switch;
- Операторы цикла – while, do-while и for;
- Использование операторов break, continue, и return;
- Практические задачи на вычисления с использованием циклов и ветвлений.

Препроцессор C

- Препроцессорные директивы #include, #define, #undef, #if - #else - #endif;
- Макроопределения с параметрами;
- Правила оформления деклараций.

Массивы

- Одномерные и многомерные массивы. Декларация и размещение в памяти;
- Индексация. Обращение к элементам массива;
- Алгоритмы с поэлементным обращением к массиву. Ввод и вывод.

Функции

- Возвращение значения функции;
- Аргументы и параметры;
- Прототип функции. Библиотеки функций;
- Рекурсия.

Алгоритмы работы с массивами

- Поиск и сортировка в массиве. Анализ вычислительной сложности;
- Упорядочивание двумерных массивов по заданному шаблону;
- Задача «8 ферзей».

Классы памяти

- Классы памяти;
- Динамическое управление памятью. Указатели.

Структуры

- Структуры;
- Объединения;
- Построение связанных списков и стеков;
- Практические задачи с динамическими структурами данных.

Файловые операции

- Понятие потока – stream;
- Структура типа FILE;
- Файловые операции;
- Работа с текстовыми и бинарными файлами;
- Последовательный и произвольный доступ.

Перезагрузка функций

- Перегрузка функций;
- Аргументы по умолчанию;
- Ссылочные аргументы;
- Inline-функции.

Введение в ООП

- Инкапсуляция;
- Декларация класса;
- Управление доступом;
- Конструкторы и деструкторы;
- Перегрузка арифметических операций, операций ввода-вывода;
- Наследование.

Модуль 3. «Разработка реляционных баз данных в MS SQL Server. Язык запросов Transact-SQL»

На данном курсе слушатели изучат логический дизайн таблиц, индексирование и планы запросов. Вы научитесь создавать объекты баз данных, включая представления, хранимые процедуры, функции. Вы узнаете и о других аспектах создания процедур, а именно – о транзакциях, параллелизме, обработке ошибок, триггерах и SQL CLR. Курс рассчитан на неподготовленного пользователя и начинается с основ изучения языка запросов T-SQL.

Навыки, приобретаемые по окончании курса:

- Разработка нормализованной структуры реляционной базы данных;
- Выбор подходящих типов данных при создании таблиц;
- Задание декларативных ограничений целостности данных;
- Выборка и модификация данных в таблицах;
- Разработка и создание представлений, хранимых процедур, триггеров, пользовательских функций;
- Управление транзакциями;
- Определение стратегии индексирования для повышения производительности;
- Реализация полнотекстового поиска.

Программа курса

Введение в реляционные базы данных

- Клиент-серверная архитектура. Требования к СУБД;
- Инфологический, даталогический и физический аспекты проектирования БД;
- Реляционная модель;
- Нормализация баз данных;
- Назначение и состав языка SQL.

Создание таблиц

- Типы данных для полей таблицы;
- Декларативные ограничения целостности;
- Связи между таблицами. Первичные и внешние ключи;
- Создание таблиц в MS SQL Server посредством среды SQL Server Management Studio;

- Понятие схемы данных, визуальное создание связей между таблицами;
- Инструкции CREATE TABLE, ALTER TABLE, DROP TABLE;
- Особенности изменения и пересоздания существующих таблиц.

Основы выборки данных

- Синтаксис команды SELECT;
- Полные и краткие имена таблиц и полей. Псевдонимы;
- Арифметических операции, встроенных функции. Агрегирующие функции;
- Фильтрация. Операции сравнения для числовых и текстовых значений;
- Логические операции. Сортировка выводимого результата.

Соединение таблиц в запросе

- Декартово произведение;
- Внутреннее соединение;
- Внешнее соединение.

Расширенные возможности выборки данных

- Группировка строк по одному или нескольким полям;
- Агрегирующие функции и фильтрация по группам;
- Вывод промежуточных итогов;
- Вложенные запросы SELECT;
- Объединение, вычитание, пересечение результатов нескольких запросов SELECT.

Представления

- Понятие представления, преимущества использования;
- Создание представлений при помощи запросов SELECT;
- Ограничения на синтаксис запроса;
- Использование представлений для выборки данных.

Манипулирование строками таблиц

- Инструкция INSERT INTO. Отличия от запроса SELECT... INTO;
- Модификация данных при помощи инструкции UPDATE;

- Удаление данных. Инструкции DELETE FROM и TRUNCATE.

Хранимые процедуры

- Преимущества использования хранимых процедур;
- Создание хранимых процедур, реализующих логику добавления и удаления данных;
- Системные хранимые процедуры;
- Использование переменных;
- Перехват и обработка ошибок.

Транзакции

- Назначение и свойства транзакций. Блокировки;
- Уровни изолированности транзакций;
- Применение транзакций при создании хранимых процедур.

Триггеры

- Понятие триггера DML. Типы триггеров в стандарте SQL и в языке T-SQL;
- Создание триггеров. Использование табличных переменных inserted и deleted;
- Преимущества и недостатки триггеров. Использование триггеров для аудита.

Индексы и производительность

- Алгоритмическая сложность различных запросов. План выполнения запроса;
- Понятие индекса. Индексы по нескольким полям. Типы данных и индексы;
- Кластеризованный индекс;
- Повышение производительности при помощи некластеризованных индексов;
- Инструменты SQL Server Profiler и Database Engine Tuning Advisor.

Пользовательские функции

- Скалярные функции;
- Функции, возвращающие табличное значение;
- Преимущества и недостатки использования функций.

Полнотекстовые индексы и запросы

- Понятие полнотекстового поиска;

- Создание полнотекстовых индексов;
- Запросы и хранимые процедуры для полнотекстового поиска.

Модуль 4. «UML. Технология программирования и моделирования программных систем»

Курс предназначен для изучения особенностей программирования с использованием диаграмм UML.

Навыки, приобретаемые по окончании курса:

- Понимание назначения языка UML в современном программировании;
- Понимание способов построения различных видов диаграмм UML;
- Понимание выбора Case-средств при построении диаграмм.

Программа курса

Введение в UML. Виды диаграмм.

- Назначение языка, способы использования языка и его структура;
- Диаграммы UML. Диаграмма прецедентов, диаграмма классов;
- Диаграмма объектов, диаграмма последовательностей;
- Диаграмма взаимодействия, диаграмма состояний;
- Диаграмма активности, диаграмма развертывания;
- ООП и последовательность построения диаграмм.

Диаграммы классов и активностей

- Изображение класса на диаграмме UML, использование объекта класса;
- Создание новых классов, отношение между классами;
- Диаграмма активностей и блок-схема, примеры использования диаграмм;
- Особенности построения диаграмм активностей.

Диаграммы взаимодействия и прецедентов

- Диаграммы прецедентов и их нотация;
- Моделирование при помощи диаграмм прецедентов.

Обзор case-средств для построения диаграмм UML

- Краткий обзор средств для построения диаграмм: IBM Rational Rose, Borland Together, Microsoft Visio, Sparx System Enterprise Architect, Gentleware Poseidon, SmartDraw, DIA, Telelogic TAU G2, StarUML.

Модуль 5. «Язык программирования Visual C#. Создание .NET Framework приложений»

Курс предназначен для начинающих программистов, которые хотят изучить актуальный язык программирования Visual C#. Курс обучает работе в Microsoft Visual Studio 2012 в контексте программирования на Visual C#. Является фундаментом для дальнейшего изучения всех объектно-ориентированных языков.

Навыки, приобретаемые по окончании курса:

- Умение ориентироваться в структурах ООП;
- Понимать массивы, операторы, выражения языка C#;
- Понимать наследование, вложение, включение;
- Понимать интерфейсы, перечисления и структуры;
- Понимать значение: делегаты и обобщения.

Программа курса Объектная ориентация программ на C#

- Типы, классы, объекты;
- Программа на C#;
- Пространство имен и создание консольного приложения;
- Типы ссылок и типы значений;
- Классификация типов C#;
- Простые типы, константы-литералы;
- Объявление переменных и констант базовых типов.

Создание приложений .Net с использованием C#

- NET Framework SDK. Типы приложений .NET;
- Работа с Visual Studio и создание проектов в Visual Studio;
- Изучение проекта и заполнение проекта кодом;
- Компоновка и отладка проекта.

Операция, операторы и выражения языка C#

- Операции языка C#. Общие сведения об операторах;
- Метки и безусловный оператор перехода. Условный оператор. Операторы цикла;

- Операторы передачи управления и переключатель;
- Автоматическое и явное приведение арифметических типов;
- Логический тип и логические выражения;
- Выражения с символьными операциями;
- Условные операции.

Массивы

- Одномерные массивы;
- Массивы как наследники класса Array;
- Виды массивов и массивы многомерные;
- Массивы массивов и непрямоугольные массивы;
- Массивы массивов и поверхностное копирование.

Строки – объекты класса String

- Строковые литералы;
- Строковые объекты и ссылки типа string;
- Операции над строками;
- Некоторые методы и свойства класса string;
- Формирование строк, строка как контейнер;
- Применение строк в переключателях;
- Массивы строк и сравнение строк;
- Преобразование с участием строкового типа;
- неизменяемость объектов класса string.

Методы C#

- Методы-процедуры и методы-функции;
- Соотношение фиксированных параметров и аргументов;
- Методы с переменным числом аргументов;
- Перегрузка методов, рекурсивные методы и метод Array.Sort().

Классы

- Статические члены класса, поля классов (статические поля);

- Статические константы, статические методы;
- Статический конструктор, статические классы;
- Объявление класса;
- Поля объектов, объявления методов объектов, пример класса и его объектов;
- Ссылка this;
- Конструкторы объектов класса, деструкторы и финализаторы.

Перегрузка функций-членов класса

- Перегрузка методов, перегрузка конструкторов, перегрузка индексаторов;
- Основы перегрузки операторов;
- Перегрузка операторов отношения и операторов true - false;
- Перегрузка логических операторов;
- Операторы преобразования.

Включение, вложение и наследование классов

- Включение объектов классов, вложение классов, наследование классов;
- Доступность членов класса при наследовании, методы при наследовании;
- Абстрактные методы и абстрактные классы ;
- Опечатанные классы и методы, применение абстрактных классов;

Интерфейсы, перечисления и структуры

- Два вида наследования в ООП;
- Объявления интерфейсов и их реализация;
- Интерфейс как тип, интерфейсы и наследование;
- Базовый класс перечислений;
- Структуры, упаковка и распаковка, реализация структурами интерфейсов.

Исключения

- Системные исключения и их обработка;
- Свойства исключений;
- Управление программной с помощью исключений;
- Генерация исключений;

- Пользовательские классы исключений.

Делегаты и события

- Синтаксис делегатов, массивы делегатов;
- Многоадресные экземпляры делегатов;
- Делегаты и обратные вызовы, анонимные методы и события.

Обобщения

- Обобщения как средство адаптации;
- Декларация обобщенных классов;
- Ограничения типизирующих параметров;
- Обобщенные структуры, обобщенные интерфейсы;
- Обобщенные методы, обобщенные делегаты.

Модуль 6. «Программирование на Java»

Модуль предназначен для изучения языка программирования Java. В нем рассматриваются основы программирования на языке Java, объектно-ориентированный подход к программированию, основные алгоритмы и типы данных, обработку ошибок и обработку событий с использованием инструментария Java. Также рассматриваются параллельное программирование на Java, работа с коллекциями, а также элементы API платформы Java: сетевое программирование, средства защиты и работа с БД.

Навыки, приобретаемые по окончании курса:

- Программирования на языке Java;
- Изучения программирования под различные платформы;
- Изучения специализированных возможностей Java.

Программа курса

Основы

- Введение в Java;
- Обзор средств разработки;
- Типы данных, переменные, константы;
- Операторы, методы, массивы.

Объектно-ориентированное программирование

- Объектно-ориентированное программирование, основные понятия;
- Классы и объекты. Создание объектов;
- Работа со строками;
- Конструкторы, области видимости;
- Перегрузка.

Алгоритмы и структуры данных

- Списки;
- Деревья;
- Стеки и очереди;
- Ассоциативные массивы;
- Алгоритмы сортировки и поиска.

Наследование

- Суперклассы и подклассы. Иерархия наследования;
- Полиморфизм, переопределение методов. Динамическое связывание;
- Абстрактные классы, интерфейсы;
- Идиомы проектирования.

Исключения

- Обработка ошибок, классификация исключений;
- Перехват исключений, трассировка стека исключений.

Обработка событий

- Графический интерфейс пользователя;
- Создание апплетов;
- Работа с интерфейсами;
- Обработка событий мыши.

Коллекции и обобщенное программирование

- Понятие обобщенного программирования;
- Определение коллекции. Интерфейсы коллекций. Коллекции

Многопоточное программирование

- Параллельное программирование. Параллельные алгоритмы;
- Потоки в операционной системе;
- Потоки Java;
- Проблемы общего доступа к памяти;
- Идиома монитора;
- Методы wait, notify, notifyAll;
- Обзор java.util.concurrent.

Создание графического интерфейса

- Работа с AWT и Swing;
- Основные графические примитивы.

Работа в сети

- Java и сетевое программирование;
- Адресация в сети;
- Реализация сервера;
- Работа с электронной почтой;
- Обзор java.net.

Средства защиты

- Использование Java в защите информации;
- Загрузчики классов;
- Шифрование;
- Цифровые подписи.

Работа с базами данных

- Обзор JDBC;
- SQL-запросы;
- Выполнение запросов;
- Транзакции.

Модуль 7. «Верстка и разработка web-приложений. Использование PHP и MySQL»

Курс предназначен для ознакомления с фундаментальными принципами и методологиями программы. Данный курс предназначен для изучения языка верстки HTML, веб – программирования на языке PHP. По завершении курса слушатель будет обладать достаточными навыками для создания собственного интернет магазина.

Навыки, приобретаемые по окончании курса:

- иметь знания и навыки об основных конструкциях языка, уметь их использовать при создании Web-сайта;
- Использовать стилевое форматирование для оформления Web-сайтов;
- Использовать базы данных на основе MySQL и инструмент разработки PHP для проектирования собственного интернет-магазина.

Программа курса

Введение

- Организация взаимодействия в сети Internet;
- Web-страницы и средства их создания;
- Основные понятия и правила языка HTML;
- Описание структуры HTML-документа.

Средства форматирования

- Структурные элементы форматирования;
- Текстовое форматирование - тэги логического форматирования;
- Текстовое форматирование - тэги физического форматирования;
- Работа со шрифтами

Списки и таблицы

- Создание маркированных и нумерованных списков;
- Списки определений и вложенные списки;
- Создание таблиц и их представление на странице;
- Форматирование текста внутри таблицы.

Гиперссылки

- Понятие гиперссылки;
- Относительные гиперссылки;
- Абсолютные гиперссылки;

- Навигация по сайту.

Графика и мультимедийная информация

- Фоновые изображения;
- Вставка линейных изображений;
- Вставка мультимедийных компонент (аудио, видео, бегущая строка).

Каскадные таблицы стилей (CSS)

- Стилизовое форматирование;
- Синтаксис таблиц стилей;
- Классификация стилевых свойств;
- Способы связывания документа с таблицей стилей.

Работа с окнами

- Разбиение окна браузера на окна;
- Дополнительные атрибуты;
- Организация взаимодействия между окнами и назначение гиперссылок.

Формы

- Назначение и атрибуты формы;
- Создание элементов формы;
- Свойства элементов формы.

Обзор технологий веб-программирования. Установка веб-сервера

- Адресация в сети. Архитектура «клиент-сервер»;
- Протокол HTTP. Cookie;
- Принцип работы web-сервера;
- Обзор web-сервера и технологий программирования;
- Установка и настройка Apache. Модули сервера и управление;
- Установка и настройка PHP.

Переменные, массивы и функции PHP

- PHP в HTML. Базовый синтаксис;
- Идентификаторы, типы переменных, константы;

- Операции присвоения, битовые операции, логические операции;
- Массивы. Доступ к массивам. Функции для работы с массивами;
- Предопределенные переменные для работы с сервером;
- Стандартные функции PHP.

Управляющие структуры. Работы с данными

- Условные операторы, циклы;
- HTML – формы. Обработка форм;
- Хранение и получение данных. Доступ к файлам. Функции работы с файлами;
- Функции и области видимости. Создание функций.

Веб-программирование

- Строки и регулярные выражения. Функции регулярных выражений;
- Строковые функции. Форматирование, объединение и разделение строк;
- Повторные использования функций. Серверные включения;
- Дата и время;
- Работа с почтой, кодировки.

Реляционные базы данных

- Принципы использования баз данных;
- Реляционная модель. Таблицы, строки и столбцы. Ключи, операции;
- Проектирование баз данных. Схема БД;
- Типы данных.

Установка сервера MySQL. Взаимодействие с сервером

- Установка и запуск сервера MySQL;
- Клиентские и серверные утилиты. Командная строка;
- Пользователи, права и пароли.

Работа с базами данных

- Инструкции MySQL. Создание базы данных и таблиц;
- Запросы к базам данных. Извлечение данных, группировка, объединения;

- Встроенные функции, изменение таблиц после создания;
- Типы таблиц. Транзакции. Индексы.

Взаимодействие MySQL и PHP

- Доступ к MySQL через PHP. Соединение с базами данных;
- Безопасность. Аутентификация. Хранение паролей.

Загрузка файлов на сервер. Сессии

- Взаимодействие файловой системы и сервера;
- Работа с изображениями;
- Реализация сеансов и способы обслуживания.

Проектирование простейшего интернет-магазина

- Типы коммерческих сайтов;
- Планирование проекта и создание.

Модуль 8. «Механизмы тестирования программного кода»

Курс знакомит слушателей с технологией тестирования программного продукта, а также с основными методами тестирования на уровне кода и готового продукта.

Навыки, приобретаемые по окончании курса:

- Понимание понятия тестирование и методов его применения;
- Понимание тестирования на уровне кода и тестирования интерфейсов;
- Использование средств тестирования и выбор необходимых;
- Оценка качества ПО.

Программа курса

Основные понятия тестирования

- Концепция тестирования;
- Основная терминология;
- Организация тестирования;
- Фазы тестирования, примеры.

Критерии тестирования

- Требования к идеальному тесту;
- Классы критериев;

- Структурные и функциональные критерии;
- Стохастические критерии;
- Оценка покрытия программы и методика интегральной оценки тестирования.

Разновидности тестирования

- Модульное тестирование;
- Интеграционное тестирование;
- Системное тестирование;
- Регрессионное тестирование;
- Автоматизация тестирования;
- Издержки тестирования.

Особенности индустриально тестирования

- Фазы тестирования, планирование тестирования;
- Подходы к разработке тестов, генерация тестов;
- Ручное и автоматизированное тестирование;
- Документация и сопровождение тестов;
- Оценка качества тестов.

Регрессионное тестирование

- Виды регрессионного тестирования;
- Управляемое регрессионное тестирование;
- Методы минимизации, методы упорядочения;
- Методика регрессионного тестирования.

Поведенческое тестирование

- Методологии тестирования «черного» ящика;
- Тестирование элементов управления и их функционирования;
- Автоматизация поведенческого тестирования.

Модуль 9. «Дипломная работа»

Дипломная работа включает в себя проектирование, разработку и отладку программного комплекса, реализующего функции информационной системы (либо системы имитационного моделирования по согласованию с

дипломным руководителем). Тематика утверждается индивидуально. Информационная система должна строиться по клиент-серверной архитектуре.

Программный комплекс должен обладать полнофункциональным графическим пользовательским интерфейсом и бизнес-логикой в соответствии с выбранной тематикой. Для создания программного кода допускается использование языков программирования C#, Java (по согласованию с дипломным руководителем также возможны C++, PHP).

Настоятельно рекомендуется использовать реляционную СУБД в качестве основы информационной системы (MS SQL Server 2012 или аналогичную по желанию). Отказ от использования СУБД в программном комплексе возможен, но должен быть аргументирован и согласован с аттестационной комиссией.

Пояснительная записка к дипломной работе должна содержать обзор предметной области, техническое задание, UML-диаграммы, необходимые схемы, графики, алгоритмы и т.д. Объем пояснительной записки без листингов кода – 40-60 страниц.

По окончании обучения выдается диплом о профессиональной переподготовке