

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

---

**ПЕРЕПОДГОТОВКА РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И  
СПЕЦИАЛИСТОВ, ИМЕЮЩИХ ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

Специальность: 1-40 01 73 Программное обеспечение  
информационных систем  
Квалификация: Инженер-программист

**ПЕРАПАДРЫХТОЎКА КІРУЮЧЫХ РАБОТНІКАЎ І  
СПЕЦЫЯЛІСТАЎ, ЯКІЯ МАЮЦЬ ВЫШЭЙШУЮ АДУКАЦЫЮ**

Спецыяльнасць: 1-40 01 73 Праграмнае забеспячэнне  
інфармацыйных сістэм  
Кваліфікацыя: Інжынер-праграміст

**RETRAINING OF EXECUTIVES AND SPECIALISTS  
HAVING HIGHER EDUCATION**

Speciality: 1-40 01 73 Information system software  
Qualification: Programming engineer

**Издание официальное**

---

**Министерство образования Республики Беларусь**

**Минск**

**Ключевые слова:** базы данных, веб-технология, инженер-программист, интернет-технология, информационная система, информационная технология, компьютерная сеть, компьютерная система, компьютерная техника, операционная система, программирование, программное обеспечение информационных систем, программное средство, проектирование, тестирование, технология программирования, язык программирования

---

### **Предисловие**

1. **РАЗРАБОТАН** Учреждением образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (Бахтизин В.В., канд. техн. наук, доц.; Глухова Л.А., канд. техн. наук, доц.; Федосенко В.А., канд. техн. наук, доц.; Полубок В.А., канд. техн. наук, доц.)

2. **ВНЕСЕН** отделом повышения квалификации и переподготовки кадров Министерства образования Республики Беларусь по представлению ГУО «Республиканский институт высшей школы»

3. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 01.08.2016г. № 73

4. **ВЗАМЕН** утвержденного постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 24.08.2012 № 103

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

---

Переподготовка руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование  
Специальность: 1-40 01 73 Программное обеспечение информационных систем  
Квалификация: Инженер-программист

Перападрыхтоўка кіруючых работнікаў і спецыялістаў, якія маюць вышэйшую адукацыю  
Спецыяльнасць: 1-40 01 73 Праграмнае забеспячэнне інфармацыйных сістэм  
Кваліфікацыя: Інжынер-праграміст

Retraining of executives and specialists having higher education  
Speciality: 1-40 01 73 Information system software  
Qualification: Programming engineer

---

**Дата введения 2016 -08-10**

### **1 Область применения**

Настоящий образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов (далее — стандарт) распространяется на специальность 1-40 01 73 «Программное обеспечение информационных систем» как вид профессиональной деятельности, требующий определенных знаний, навыков и компетенций, а также на квалификацию «Инженер-программист» как подготовленность работника к данному виду профессиональной деятельности.

Объект стандартизации (специальность с квалификацией) входит в группу специальностей 40 01 «Программные и математические средства», направление образования 40 «Информатика и вычислительная техника» согласно Общегосударственному классификатору Республики Беларусь «Специальности и квалификации».

## **ОСРБ 1-40 01 73-2016**

Настоящий стандарт устанавливает требования, необходимые для обеспечения качества образования, и определяет содержание образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов по вышеупомянутой специальности с целью соответствия образования установленным требованиям.

Настоящий стандарт может быть также использован нанимателями при решении вопросов трудоустройства специалистов, предъявляющих дипломы о переподготовке.

### **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использована ссылка на следующий технический нормативный правовой акт (далее – ТНПА):

– ОКРБ 011-2009 Специальности и квалификации.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ТНПА по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный ТНПА заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом, следует руководствоваться замененным (измененным) ТНПА.

### **3 Термины и определения**

В настоящем стандарте применяют термины, установленные в Кодексе Республики Беларусь об образовании, а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 библиотека программ:** Организованная совокупность программ или частей этих программ, а также, возможно, информации, относящейся к их использованию.

**3.2 инженер-программист** (в рамках данной специальности): Квалификация специалиста с высшим образованием в области разработки программного обеспечения информационных систем и технологий.

**3.3 интерфейс:** Совокупность средств и правил, обеспечивающих взаимодействие устройств вычислительной машины или системы обработки информации и/или программ.

**3.4 информационные процессы:** Процессы сбора, обработки, накопления, хранения, актуализации и предоставления документированной информации пользователю.

**3.5 информационная система:** Комплекс, состоящий из процессов, технических и программных средств, устройств и

персонала, обладающий возможностью удовлетворять установленным потребностям или целям.

**3.6 информационная технология:** Совокупность методов, способов, приемов и средств обработки документированной информации, включая прикладные программные средства, и регламентированного порядка их применения.

**3.7 класс:** Описание множества объектов, для которых имеются одни и те же атрибуты, операции, методы, взаимосвязи и семантика.

**3.8 операционная система:** Комплекс управляющих и обрабатывающих программ, которые, с одной стороны, выступают как интерфейс между устройствами вычислительной системы и прикладными программами, а с другой стороны, предназначены для управления устройствами, управления вычислительными процессами, эффективного распределения вычислительных ресурсов между вычислительными процессами и организации надежных вычислений.

**3.9 программное обеспечение информационных систем:** Совокупность методов, алгоритмов и программ, используемых при реализации информационных процессов в информационной системе.

**3.10 программное обеспечение информационных систем (в рамках данной специальности):** Вид профессиональной деятельности, направленный на разработку алгоритмов и программ, используемых при реализации информационных процессов в информационных системах.

**3.11 сборка:** процесс получения информационного продукта из исходного кода.

## **4 Требования к образовательному процессу**

### **4.1 Требования к уровню основного образования лиц, поступающих для освоения содержания образовательной программы**

Лица, поступающие для освоения содержания образовательной программы переподготовки, должны иметь высшее образование по следующим направлениям образования и группам специальностей:

02 «Педагогика подросткового и юношеского возраста»;

08 «Профессиональное образование»;

1-19 01 01-06 «Дизайн (виртуальной среды)»;

21 05 «Филологические науки»;

## **ОСРБ 1-40 01 73-2016**

- 21 06 «Лингвистические науки»;
- 23 01 «Коммуникации»;
- 24 «Право»;
- 25 «Экономика»;
- 26 «Управление»;
- 27 «Экономика и организация производства»;
- 31 01 «Биологические науки»;
- 31 02 «Географические науки»;
- 31 03 «Математические науки и информатика»;
- 31 04 «Физические науки»;
- 31 05 «Химические науки»;
- 33 «Экологические науки»;
- 36 «Оборудование»;
- 37 «Транспорт»;
- 38 «Приборы»;
- 39 «Радиоэлектронная техника»;
- 40 «Информатика и вычислительная техника»;
- 41 «Компоненты оборудования»;
- 42 «Металлургия»;
- 43 «Энергетика»;
- 44 «Транспортная деятельность»;
- 45 «Связь»;
- 46 «Лесная промышленность»;
- 47 «Полиграфическая промышленность»;
- 48 «Химическая промышленность»;
- 49 «Пищевая промышленность»;
- 50 «Легкая промышленность»;
- 51 «Горнодобывающая промышленность»;
- 52 «Прочие виды производства»;
- 53 «Автоматизация»;
- 54 «Обеспечение качества»;
- 55 «Интеллектуальные системы»;
- 56 «Землеустройство, геодезия, картография и топография»;
- 57 «Охрана окружающей среды»;
- 58 «Эргономика»;
- 59 «Охрана труда»;
- 69 «Архитектура»;
- 70 «Строительство»;
- 74 «Сельское хозяйство»;
- 75 «Лесное хозяйство и садово-парковое строительство»;
- 79 «Профилактика, диагностика, лечение, реабилитация и организация здравоохранения»;
- 80 «Технико-лабораторное обеспечение»;
- 91 «Общественное питание. Бытовое обслуживание»;

- 93 «Общественная безопасность»;
- 94 «Защита от чрезвычайных ситуаций»;
- 95 «Военное дело»;
- 96 «Экономическая безопасность»;
- 97 «Государственная безопасность»;
- 98 «Информационная безопасность»;
- 100 «Экологическая безопасность».

#### **4.2 Требования к формам и срокам получения дополнительного образования взрослых по специальности переподготовки**

Предусматриваются следующие формы получения образования по данной специальности переподготовки: очная (дневная), очная (вечерняя) и заочная.

Устанавливаются следующие сроки получения образования по специальности переподготовки (далее – срок получения образования или продолжительность обучения) в каждой форме получения образования:

10,5 месяцев в очной (дневной) форме получения образования,

16 месяцев в очной (вечерней) форме получения образования,

24 месяца в заочной форме получения образования.

Примечание - Учреждению образования, реализующему образовательную программу переподготовки руководящих работников и специалистов по данной специальности, предоставляется возможность увеличения продолжительности обучения в очной (дневной) и очной (вечерней) формах получения образования при необходимости введения каникул.

#### **4.3 Требования к максимальному объему учебной нагрузки слушателей**

Максимальный объем учебной нагрузки слушателей не должен превышать:

– 12-и учебных часов в день в очной (дневной) или заочной форме получения образования, если совмещаются в этот день аудиторские занятия и самостоятельная работа слушателей;

– 10-и учебных часов аудиторных занятий в день в очной (дневной) или заочной форме получения образования, без совмещения с самостоятельной работой в этот день;

– 10-и учебных часов самостоятельной работы слушателей в день в очной (дневной) форме получения образования, без совмещения с аудиторными занятиями в этот день;

## **ОСРБ 1-40 01 73-2016**

– 6-и учебных часов аудиторных занятий в день в очной (вечерней) форме получения образования, без совмещения с самостоятельной работой в этот день;

– 6-и учебных часов самостоятельной работы слушателей в день в очной (вечерней) или заочной форме получения образования, без совмещения с аудиторными занятиями в этот день.

### **4.4 Требования к организации образовательного процесса**

Начало и окончание образовательного процесса по специальности переподготовки устанавливаются учреждением образования, реализующим соответствующую образовательную программу (далее – учреждение образования), по мере комплектования групп слушателей и определяются Графиком учебного процесса по специальности переподготовки для каждой группы слушателей.

Наполняемость учебных групп слушателей по специальности переподготовки, обучающихся за счет средств республиканского и (или) местных бюджетов, рекомендуется обеспечивать в количестве 25-30 человек. Наполняемость учебных групп слушателей по специальности переподготовки, обучающихся за счет средств юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, физических лиц или собственных средств граждан, устанавливается учреждением образования.

## **5 Требования к результатам освоения содержания образовательной программы**

### **5.1 Требования к квалификации**

#### **5.1.1 Виды профессиональной деятельности:**

– разработка программного обеспечения информационных систем и информационных технологий;

– эксплуатация и сопровождение программного обеспечения информационных систем и информационных технологий;

– исследования программного обеспечения информационных систем и информационных технологий.

#### **5.1.2 Объекты профессиональной деятельности:**

– программные и технические средства компьютерной техники, информационных систем и сетей.



**5.1.3 Функции профессиональной деятельности:**

- проектировать программное обеспечение информационных систем и информационных технологий и нести ответственность за результаты проектирования;
- кодировать программное обеспечение информационных систем и информационных технологий и нести ответственность за результаты кодирования;
- тестировать программное обеспечение информационных систем и информационных технологий и нести ответственность за результаты тестирования;
- проводить эксплуатационные испытания программного обеспечения информационных систем и информационных технологий и нести ответственность за результаты эксплуатационных испытаний;
- эксплуатировать программное обеспечение информационных систем и информационных технологий и нести ответственность за результаты эксплуатации;
- выполнять модификацию программного обеспечения информационных систем и информационных технологий и нести ответственность за результаты модификации;
- выполнять тестирование модифицированного программного обеспечения информационных систем и информационных технологий и нести ответственность за результаты тестирования;
- выполнять научные и экспериментальные исследования в области программного обеспечения в течение его жизненного цикла и нести ответственность за результаты исследований.

**5.1.4 Задачи, решаемые при выполнении функций профессиональной деятельности:**

- эскизное проектирование программных средств (далее – ПС) и систем;
- техническое проектирование ПС;
- кодирование ПС;
- сборка ПС;
- сборка информационной системы (далее – ИС);
- тестирование модулей ПС;
- тестирование сборки ПС;
- тестирование безопасности ПС;
- испытания ПС и ИС;
- тестирование ПС в эксплуатационной среде;
- эксплуатация ПС, ИС и сетей в установленной среде;
- внесение изменений в ПС;
- тестирование модифицированного ПС;

## **ОСРБ 1-40 01 73-2016**

- проверка работоспособности измененной ИС;
- документальное оформление внесенных в ПС изменений;
- документирование ПС;
- снятие с эксплуатации ПС или системы;
- теоретические и экспериментальные исследования, связанные с разработкой ПС;
- анализ предметной области и разработка требований к создаваемым системам и ПС;
- теоретические и экспериментальные исследования, связанные с эксплуатацией ПС;
- теоретические и экспериментальные исследования, связанные с модификацией ПС.

### **5.2 Требования к уровню подготовки**

Переподготовка специалиста должна обеспечивать формирование следующих групп компетенций: социально-личностных, академических, профессиональных.

Слушатель, освоивший соответствующую образовательную программу переподготовки, должен обладать следующими **социально-личностными компетенциями**:

- знать этапы проектирования ПС;
- уметь управлять процессом проектирования ПС;
- знать организационные процессы поддержки проектов;
- уметь управлять человеческими ресурсами;
- уметь управлять документацией и конфигурацией ПС;
- уметь управлять повторным использованием средств и программ.

Слушатель, освоивший соответствующую образовательную программу переподготовки, должен обладать следующими **академическими компетенциями**:

- знать виды представления информации;
- знать логические основы работы компьютера;
- знать архитектуру современного процессора;
- знать принципы построения и организации памяти;
- знать периферийные устройства и технические средства компьютера и систем;
- знать алгоритм и его свойства;
- знать способы описания алгоритмов;
- знать линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы;
- уметь графически представить структурированный алгоритм;

## ОСРБ 1-40 01 73-2016

- знать синтаксис и семантику языка программирования высокого уровня;
  - знать подпрограммы и их типы;
  - уметь создавать и обрабатывать одномерные и многомерные массивы;
  - уметь работать с динамической памятью;
  - уметь работать с файлами;
  - уметь сортировать данные;
  - знать назначение и функции операционных систем (далее – ОС);
  - знать классификацию и особенности основных ОС;
  - знать архитектурные особенности ОС;
  - уметь планировать процессы и потоки данных в ПО;
  - уметь управлять памятью компьютера;
  - знать файловые системы и подсистемы ввода-вывода информации;
  - знать основы синхронизации потоков данных;
  - знать основные парадигмы объектно-ориентированного программирования;
  - знать объекты как динамические модули программирования;
  - знать классы, методы, конструкторы, деструкторы и их свойства;
  - знать механизмы взаимодействия объектов;
  - уметь работать с массивами;
  - уметь осуществлять перегрузку операторов;
  - уметь обрабатывать исключительные ситуации.
- Слушатель, освоивший соответствующую образовательную программу переподготовки, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**:
- знать классификацию компьютерных сетей;
  - знать основы функционирования компьютерных сетей;
  - знать эталонную модель взаимодействия открытых систем;
  - знать основы программирования сетевых задач;
  - уметь организовывать сетевое взаимодействие;
  - знать виртуальные частные сети;
  - знать безопасность беспроводных сетей;
  - знать современные инструментальные средства разработки системно-ориентированных приложений;
  - знать прикладной программный интерфейс;
  - уметь организовать графический пользовательский интерфейс в ОС;
  - уметь организовывать класс окна в ОС;

## **ОСРБ 1-40 01 73-2016**

- знать ресурсы ОС, их создание и использование;
- уметь организовывать интерфейс на основе меню;
- знать графические подсистемы;
- знать процессы и задания в прикладном программном интерфейсе;
- уметь управлять группой процессов, объединенных в рамках задания;
- знать методы управления потоками данных;
- уметь организовывать параллельную обработку данных с использованием средств исключения и предупреждения состязаний;
- уметь разрабатывать и использовать динамически загружаемые библиотеки;
- уметь организовывать обмен данными между процессами;
- уметь удаленно запускать приложения;
- знать основные понятия компонентного программирования;
- знать модель составных объектов;
- уметь осуществлять программную поддержку модели составных объектов;
- уметь использовать библиотеки для создания компонентов;
- знать средства разработки клиентских и серверных приложений на базе модели компонентных объектов;
- знать базовые средства визуального проектирования приложений;
- знать общие сведения о библиотеках;
- знать элементы управления и их позиционирование;
- знать методы, свойства и события базового класса;
- уметь обрабатывать ошибки ввода информации;
- знать способы динамического позиционирования элементов на форме;
- знать пользовательские элементы управления;
- уметь управлять привязкой данных при помощи стандартных классов;
- уметь использовать доступ к источникам данных;
- знать принципы и технологии использования языков разметки для разработки Web-приложений;
- знать технические средства создания динамических Web-сайтов;
- знать механизм работы с сессиями;
- уметь оптимизировать Web-приложения;

## ОСРБ 1-40 01 73-2016

- знать технические средства создания динамических Web-сайтов;
- уметь разделять программный код и дизайн;
- знать базовые требования безопасности при проектировании и эксплуатации Web-приложений;
- уметь разрабатывать Web-приложения, устойчивые к ошибкам;
- знать модели данных в ИС;
- знать теоретические основы реляционной модели базы данных;
- знать языки запросов к реляционным базам данных;
- знать основы проектирования реляционных баз данных;
- знать средства автоматизированного проектирования и разработки баз данных;
- уметь организовывать системы управления базами данных (далее – СУБД);
- уметь создавать объекты базы данных в СУБД;
- уметь решать проблемы одновременного доступа и блокировки;
- уметь программировать бизнес-логику сервера баз данных;
- знать унифицированный процесс разработки программного обеспечения (далее – ПО);
- знать объектно-ориентированный язык визуального моделирования программного обеспечения;
- знать классификацию и назначение диаграмм;
- знать синтаксис и семантику диаграмм;
- уметь строить диаграммы;
- знать методологию и CASE-средства создания объектно-ориентированного ПО;
- знать этапы, методы, виды, уровни тестирования ПО;
- знать связь тестирования ПО с его жизненным циклом (далее – ЖЦ);
- уметь планировать тестовые испытания ПО;
- уметь тестировать документацию и требования к ПО;
- уметь разрабатывать тесты ПО;
- уметь производить поиск и документирование дефектов;
- уметь автоматизировать тестирование ПО;
- уметь тестировать безопасность ПО.

### 5.3 Требования к итоговой аттестации

Формой итоговой аттестации является защита дипломного проекта.

## **ОСРБ 1-40 01 73-2016**

### **6 Требования к содержанию учебно-программной документации**

#### **6.1 Требования к типовому учебному плану по специальности переподготовки**

Типовой учебный план по специальности переподготовки разрабатывается в одном варианте, когда общее количество учебных часов по плану составляет не менее 1000 учебных часов для групп слушателей, имеющих высшее образование по направлениям образования, не совпадающим с направлением образования, в состав которого входит данная специальность переподготовки.

Суммарный объем аудиторных занятий и самостоятельной работы слушателей не должен превышать 1120 учебных часов.

Устанавливаются следующие соотношения количества учебных часов аудиторных занятий и количества учебных часов самостоятельной работы слушателей:

в очной (дневной) форме получения образования – от 70:30 до 80:20;

в очной (вечерней) форме получения образования – от 60:40 до 70:30;

в заочной форме получения образования – от 50:50 до 60:40.

На компонент учреждения образования отводится 112 учебных часов.

В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине, включается время, предусмотренное на подготовку к текущей аттестации.

Продолжительность текущей аттестации – 5 недель для очной (дневной) и заочной форм получения образования, 6 недель – для очной (вечерней) формы получения образования.

Продолжительность итоговой аттестации – 1 неделя для всех форм получения образования.

Порядок проведения текущей и итоговой аттестации слушателей при освоении содержания образовательной программы определяется Правилами проведения аттестации слушателей, стажеров при освоении содержания образовательных программ дополнительного образования взрослых.

## **6.2 Требования к учебным программам по учебным дисциплинам специальности переподготовки**

В типовом учебном плане по данной специальности переподготовки предусмотрены следующие компоненты:

- гуманитарные и социально-экономические дисциплины;
- общепрофессиональные дисциплины;
- дисциплины специальности.

Устанавливаются следующие требования к содержанию учебных программ по учебным дисциплинам специальности переподготовки.

### **6.2.1 Гуманитарные и социально-экономические дисциплины**

#### **Управление разработкой программного обеспечения**

Стандартизация ЖЦ ПС и ИС. Содержание управления проектами. Организационные процессы поддержки проектов: управление моделью ЖЦ, инфраструктурой, совокупностью проектов, человеческими ресурсами, качеством. Технические процессы: определение требований заказчика, анализ системных требований. Процесс анализа требований к ПС. Вспомогательные процессы ПС: управление документацией и конфигурацией ПС. Процессы повторного использования ПС: управление повторным использованием средств и программ.

### **6.2.2 Общепрофессиональные дисциплины**

#### **Технические средства информационных систем**

Представление информации: системы счисления, формат с фиксированной запятой, формат с плавающей запятой, стандартизация представления информации, погрешности представления. Логические основы работы компьютеров. Основы схемотехники компьютеров. Архитектура современных процессоров. Адресация, режимы работы процессора, управление памятью. Принципы построения и организация памяти. Многопроцессорные системы, многоядерные процессоры. Периферийные устройства и технические средства компьютера и систем.

#### **Основы алгоритмизации и программирования на языках высокого уровня**

Алгоритм и его свойства. Способы описания алгоритмов. Стандартизация графического представления алгоритмов.

## **ОСРБ 1-40 01 73-2016**

Линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы. Основы структурного проектирования программ. Способы графического представления структурированных алгоритмов. Синтаксис и семантика языка программирования высокого уровня: структура программы, типы данных, операции и выражения, ввод и вывод, основные операторы, сложные типы данных. Подпрограммы, типы параметров подпрограмм, организация рекурсии. Указатели и особенности их применения. Создание и обработка одномерных и многомерных массивов. Работа с динамической памятью: однонаправленные и двунаправленные списки, очереди, стеки, двоичные деревья. Работа с файлами. Сортировка данных.

### **Архитектура операционных систем**

Назначение и функции ОС. Эволюция ОС. Принципы построения ОС. Классификация и особенности основных ОС. Сетевые и распределенные ОС. Классификации многозадачных ОС. Архитектурные особенности ОС. Основы организации управления информационной системой. Процессы, потоки данных, ресурсы в ПО. Планирование процессов и потоков данных в ПО. Организация управления процессами, потоками и ресурсами в ПО. Организация управления памятью компьютера. Файловые системы, подсистема ввода-вывода данных. Взаимодействующие параллельные потоки данных, состязания и их предупреждение. Основы синхронизации потоков данных. Тенденции и перспективы развития ОС.

### **Объектно-ориентированное программирование**

Философия объектно-ориентированного проектирования. Основные парадигмы объектно-ориентированного программирования: инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Объектно-ориентированное программирование в современных универсальных языках. Объекты как динамические модули. Классы, методы, конструкторы, деструкторы и их свойства. Механизмы взаимодействия объектов. Работа с массивами данных. Перегрузка операторов. Расширение классов. Атрибуты доступа к элементам объектов. Виртуальные методы. Ссылки на методы. Метаклассы. Исключительные ситуации. Интерфейсы и область их применения.



### **6.2.3 Дисциплины специальности**

#### **Компьютерные сети**

Классификация компьютерных сетей. Трафик и пропускная способность. Понятие сетевого ресурса, клиента, сервера. Основы функционирования компьютерных сетей: аппаратные средства, сетевые протоколы, сетевое ПО. Сетевые ОС: состав, функции. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Администрирование в сетях с сервером. Сетевые протоколы. Удаленный доступ и удаленное управление, распределенные вычисления. Основы программирования сетевых задач. Организация сетевого взаимодействия. Организация межсетевого взаимодействия. Обеспечение безопасности межсетевого взаимодействия. Удаленные сетевые атаки. Технологии межсетевых экранов. Виртуальные частные сети. Основы построения беспроводных сетей. Безопасность беспроводных сетей.

#### **Системное программирование**

Современные инструментальные средства разработки системно-ориентированных приложений. Прикладной программный интерфейс. Механизм сообщений в ОС. Организация графического пользовательского интерфейса в ОС. Класс окна в ОС, предопределенные классы, получение и изменение данных окна и класса. Ресурсы ОС, их создание и использование. Организация интерфейса на основе меню. Обработка пользовательского ввода в ОС. Графические подсистемы. Организация вывода данных. Объекты ядра и их использование в приложении. Процессы и задания в прикладном программном интерфейсе. Управление группой процессов, объединенных в рамках задания. Методы управления потоками данных. Организация параллельной обработки данных с использованием средств исключения и предупреждения состязаний. Разработка и использование динамически загружаемых библиотек. Механизмы управления виртуальной и динамически распределяемой памятью. Обмен данными между процессами. Асинхронный файловый ввод-вывод данных. Удаленный запуск приложений.

#### **Технологии компонентного программирования**

Основные понятия компонентного программирования. Модель составных объектов. Технологии программирования, основанные на модели составных объектов. Программирование

## **ОСРБ 1-40 01 73-2016**

на основе интерфейсов. Программная поддержка модели составных объектов и создание компонентов. Использование библиотек для создания компонентов. Реализация локального и удаленного серверов. Современные инструментальные системы и средства разработки клиентских и серверных приложений на базе модели компонентных объектов.

### **Средства визуального программирования приложений**

Базовые средства визуального проектирования приложений: технологии визуального программирования, обзор существующих библиотек для создания приложений с графическим интерфейсом, общие сведения о библиотеках, основные принципы создания графического интерфейса. Элементы управления и их позиционирование: базовый класс библиотеки, методы, свойства и события базового класса; классы описания кнопок, переключателей и элементов обработки текста, обработка ошибок ввода; элементы управления отображением списков и деревьев; модальные и немодальные диалоговые окна, способы обмена данными с диалоговым окном; способы динамического позиционирования элементов на форме. Пользовательские элементы управления и привязка данных: работа с изображениями, средства рисования, добавление открытых свойств и событий в элементы управления, управление привязкой данных при помощи стандартных классов, табличное представление данных. Доступ к источникам данных: доступ к файлам и базам данных, автономные модели данных.

### **Web-технологии**

Принципы и технологии использования языков разметки и высокоуровневых языков программирования при разработке интернет-ориентированных (Web-) приложений. Технические средства создания динамических Web-сайтов: средства автоматизации проектирования Web-приложений, многоуровневая архитектура. Механизм работы с сессиями. Оптимизация Web-приложений. Разделение кода и дизайна, использование регулярных выражений при разработке Web-приложений. Базовые требования безопасности при проектировании и эксплуатации Web-приложений. Разработка Web-приложений, устойчивых к ошибкам.

### **Организация и проектирование баз данных**

Модели данных в ИС: объект, модель, данные, модель данных, классификация моделей данных. Теоретические основы

реляционной модели базы данных: сущность, связь, целостность данных, нормализация данных. Языки запросов к реляционным базам данных: стандарты, структура языка запросов, операторы создания базы данных и таблиц, операторы манипулирования данными, операторы выборки данных. Основы проектирования реляционных баз данных: стандарты проектирования, методы и этапы проектирования, уровни проектирования. Средства автоматизированного проектирования и разработки баз данных. Организация СУБД: модели архитектур, настройка, управление службами, методы организации индексов, создание объектов базы данных, система безопасности, типы и виды транзакции, проблемы одновременного доступа и блокировки. Программирование бизнес-логики сервера баз данных: описание языка программирования, разработка процедур бизнес-логики.

### **Технологии проектирования программного обеспечения информационных систем**

Объектно-ориентированный подход к проектированию ПО и его стандартизация. Унифицированный процесс разработки ПО. Объектно-ориентированный язык визуального моделирования: основные элементы языка, классификация и назначение диаграмм, синтаксис и семантика диаграмм, правила построения диаграмм. Методологии и CASE-средства создания объектно-ориентированного ПО.

### **Тестирование программного обеспечения**

Этапы, методы, виды, уровни тестирования ПО. Связь тестирования ПО с его ЖЦ. Планирование тестовых испытаний ПО. Тестирование документации и требований к ПО. Разработка тестов. Поиск и документирование дефектов. Документирование результатов тестирования ПО. Автоматизация тестирования ПО, модульное тестирование, тестирование сборки. Тестирование безопасности ПО.