

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

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

Специальность: 1-40 01 72 Проектирование программного обеспечения информационных систем
Квалификация: Программист

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

Спецыяльнасць: 1-40 01 72 Праектаванне праграмнага забяспячэння інфармацыйных сістэм
Кваліфікацыя: Праграміст

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

Speciality: 1-40 01 72 Software design of information systems
Qualification: Programmer

Издание официальное

Министерство образования Республики Беларусь

Минск

Ключевые слова: программное обеспечение, программист, проектирование программного обеспечения информационных систем

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН: Белорусским государственным университетом (Свирский Е.А., канд. физ.-мат. наук.)

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 28.01.2016 г. № 4

4. Взамен утвержденного постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 12.07.2013 г. № 47.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Переподготовка руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование
Специальность: 1-40 01 72 Проектирование программного обеспечения информационных систем
Квалификация: Программист

Перападрыхтоўка кіруючых работнікаў і спецыялістаў, якія маюць вышэйшую адукацыю
Спецыяльнасць: 1-40 01 72 Праектаванне праграмнага забяспячэння інфармацыйных сістэм
Кваліфікацыя: Праграміст

Retraining of executives and specialists having higher education
Speciality: 1-40 01 72 Software design of information systems
Qualification: Programmer

Дата введения 2016- 01-31

1 Область применения

Настоящий образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов (далее – стандарт) распространяется на специальность 1-40 01 72 «Проектирование программного обеспечения информационных систем» как вид профессиональной деятельности, требующий определенных знаний, навыков и компетенций, а также на квалификацию «Программист» как подготовленность работника к данному виду профессиональной деятельности.

Объект стандартизации 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».

Настоящий стандарт устанавливает требования, необходимые для обеспечения качества образования, и определяет содержание образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов по вышеупо-

ОСРБ 1-40 01 72-2016

мянutoй специальности с целью соответствия образования установленным требованиям.

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

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки 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 программист: Квалификация специалиста, осуществляющего деятельность в области проектирования, анализа и оптимизации программного обеспечения.

3.2 программное обеспечение: Совокупность программ, процедур и правил, а также документации, относящихся к функционированию автоматизированной системы обработки данных на компьютерах.

3.3 проектирование программного обеспечения информационных систем: Вид профессиональной деятельности, направленный на создание программного обеспечения информационных систем.

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.

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), заочная.

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

6 месяцев в очной (дневной) форме получения образования,

16 месяцев в очной (вечерней) форме получения образования,

22 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 за счет каникул и/или в зависимости от выбора формы итоговой аттестации, которая должна быть единой для всех слушателей определенной группы.

4.3 Требования к максимальному объему учебной нагрузки

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 аудиторских 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 аудиторскими занятиями в этот день;

– 6-и учебных часов аудиторских 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

ОСРБ 1-40 01 72-2016

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 дополнительного образования взрослых, 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 средств граждан, устанавливается учреждением образования.

5 Требования к результатам освоения содержания образовательной программы

5.1 Требования к квалификации

5.1.1 Виды профессиональной деятельности:

– проектная деятельность на рынке информационных технологий в сфере создания программного обеспечения информационных систем;

– организационно-управленческая деятельность на рынке информационных технологий;

– информационно-аналитическая деятельность на рынке информационных технологий.

5.1.2 Объекты профессиональной деятельности:

– математические модели процессов и систем, возникающие в различных областях исследовательской, производственной и хозяйственной деятельности;

– математические методы решения задач экономики и управления;

– программное обеспечение современной вычислительной техники;

– объекты рынка информационных технологий и услуг, органов управления и науки.

5.1.3 Функции профессиональной деятельности:

- планировать работы по созданию моделей вычислительных процессов и их программных реализаций;
- создавать математические модели процессов и систем, возникающих в различных областях исследовательской, производственной и хозяйственной деятельности;
- разрабатывать программное обеспечение информационных систем в различных областях исследовательской, производственной и хозяйственной деятельности;
- проектировать приложения информационных систем и сетей в различных областях исследовательской, производственной и хозяйственной деятельности;
- организовывать внедрение проектируемых программ в эксплуатацию;
- участвовать в управлении проектами по разработке программного обеспечения информационных систем;
- анализировать рынки средств разработки информационных систем.

5.1.4 Задачи, решаемые при выполнении функций профессиональной деятельности:

- планирование работ по выполнению проектов по разработке программного обеспечения информационных систем;
- адаптация архитектурных решений компьютеров и компьютерных сетей для решения задач в конкретной области;
- использование методов анализа для исследования математических моделей процессов и систем в различных областях исследовательской, производственной и хозяйственной деятельности;
- разработка технологии решения задачи по всем этапам обработки информации;
- определение информации, подлежащей обработке средствами вычислительной техники, ее объемов и структуры;
- определение возможности использования готовых программных продуктов;
- управление проектами по разработке информационных систем;
- управление проектированием программного обеспечения информационных систем в различных областях исследовательской, производственной и хозяйственной деятельности;

ОСРБ 1-40 01 72-2016

– сбор информации о новых информационных технологиях и анализ коммерческих средств проектирования и разработки программного обеспечения информационных систем.

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 идеологические, моральные, нравственные ценности государства и следовать им;
- уметь ориентироваться в процессах, происходящих в политической, социально-экономической и духовно-культурной сферах белорусского общества;
- быть готовым к социальному взаимодействию;
- уметь осуществлять межличностные коммуникации;
- знать принципы и владеть методами деловых коммуникаций;
- уметь предупреждать и разрешать конфликты, возникающие в трудовом коллективе.

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

- знать основные формальные модели алгоритмов;
- знать основные структуры данных и операции над ними;
- знать основные приемы разработки эффективных алгоритмов;
- уметь проектировать алгоритмы сортировки и поиска;
- знать основы программирования и этапы разработки приложений;
- знать классификацию и сравнительный анализ языков программирования;
- знать средства разработки приложений информационных систем;
- знать основы верификации, отладки и тестирования программ;
- знать элементы реализации структурных программных алгоритмов и уметь применять методы их многопоточной обработки;
- знать основные принципы объектно-ориентированного проектирования (далее – ООП) информационных систем;

- уметь организовывать и программировать сетевое взаимодействие;
- знать принципы создания Web-страниц с использованием каскадных таблиц стилей – CSS;
- знать основы использования JavaScript при создании сайтов;
- уметь создавать Web-приложения на основе технологий PHP;
- знать технологии и методы обработки информации;
- знать функции и сущность задач информационных систем и технологий.

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

- знать основные принципы проектирования информационных систем: моделирование функциональных требований, логической структуры, динамического поведения, архитектуры, развертывания системы;
- знать современные технологии проектирования и анализа информационных систем и уметь применять их в своей профессиональной деятельности;
- знать базовые понятия об архитектуре баз данных (далее – БД) и системах управления ими;
- знать основные определения, правила, методы создания и ведения БД;
- знать и уметь применять на практике язык описания запросов SQL;
- знать основные определения и понятия Web-конструирования и Web-программирования, основные приемы создания и продвижения сайтов;
- знать принципы, основные визуальные средства и специализированные приложения для разработки Web-систем;
- знать приемы создания тем, форм и шаблонов Web-страниц;
- знать технологии разработки бизнес-логики и интерфейсов пользователя, приложений в архитектуре клиент-сервер и уметь применять их на практике;
- знать методы и приемы прикладного программирования;
- уметь разрабатывать многопоточные сетевые приложения;
- уметь организовывать взаимодействие с системами управления базами данных (далее – СУБД), разрабатывать приложения с графическим пользовательским интерфейсом;
- знать ключевые понятия тестирования;

ОСРБ 1-40 01 72-2016

– уметь планировать процесс тестирования на основе требований и тест-кейсов;

– знать и уметь применять на практике технологию реализации Web-тестов.

5.3 Требования к итоговой аттестации

Формой итоговой аттестации по специальности переподготовки является государственный экзамен по учебным дисциплинам «Программирование», «Анализ и проектирование информационных систем», «Проектирование баз данных, системы управления базами данных» или защита дипломной работы.

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 1064 учебных часа.

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 100 учебных часов.

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

Продолжительность текущей аттестации составляет 4 недели, итоговой аттестации – 1 неделю 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 типовым 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 типовых учебных программ по учебным дисциплинам специальности переподготовки.

6.2.1 Гуманитарные и социально-экономические дисциплины

Основы идеологии белорусского государства

Идеология и ее общественное предназначение. Основные идеологии современности. Государственная идеология как социально-политический феномен. Белорусская общность, национальная идея и государственность. Конституционно-правовые основы идеологии белорусского государства. Стратегия общественного развития Беларуси в XXI веке. Механизм функционирования идеологии белорусского государства.

Психология деловых отношений

Предмет и задачи психологии и профессиональной этики. Личность. Мотивы поведения. Интересы. Нравственные убеждения. Мировоззрение. Движущие силы развития личности. Деятельность. Основные виды деятельности. Деятельность и активность. Потребности. Потребности и мотивация. Навыки, умения, привычки. Группы. Коллектив как форма развития группы. Межличностные отношения. Психологический климат. Лидерство. Деловое общение. Особенности общения по «горизонтали» и «вертикали». Техника и приемы общения.

ОСРБ 1-40 01 72-2016

Этикет в профессиональной деятельности. Конфликты. Пути предупреждения и разрешения конфликтов в трудовом коллективе.

6.2.2 Общепрофессиональные дисциплины

Основы алгоритмизации и проектирования программного обеспечения

Введение в теорию алгоритмов. Формальные модели алгоритмов. Основные структуры данных и операции над ними. Характеристика алгоритмических языков и их исполнителей. Основные приемы разработки эффективных алгоритмов. Трудоемкость алгоритмов. Структура программного обеспечения. Основные парадигмы программирования и этапы разработки приложений. Средства разработки приложений. Типы данных и структуры данных. Концепции программирования. Верификация, отладка и тестирование программ.

Программирование

Концепция объектно-ориентированного программирования. Объекты и классы в ООП. Статические и динамические элементы ООП. Базовые типы данных, преобразование и приведение типов. Элементы реализации структурных программных алгоритмов: операции и выражения, логические операции, циклы и передача управления. Поток ввода-вывода. Вложенные классы. Скрытие информации и методы доступа. Фундаментальные свойства ООП. Абстрактные функции, классы и интерфейсы. Контейнеры, итераторы. Обработка исключительных ситуаций. Организация потоков и многопоточной обработки в ООП. Организация и программирование сетевого взаимодействия.

Интернет-технологии

Web-технологии. Объектная модель документа DOM. Языки гипертекстовой разметки HTML. Протокол обмена гипертекстовой информацией HTTP. Расширяемый язык разметки XML. Универсальный способ адресации ресурсов в сети. Система доменных имен. Универсальный интерфейс шлюзов. Языки сценариев. Каскадные таблицы стилей CSS. Основы JavaScript. Технология PHP. Инструментальные средства разработки Internet-приложений. Internet-технологии в бизнесе. Проблема безопасности информационных технологий.

Информационные системы и технологии в экономике и управлении

Экономическая информация. Документы и их состав. Технологии и методы обработки экономической информации. Виды и состав информационных систем. Информационные системы и технологии в управлении предприятием. Инструментальные средства компьютерных технологий управления предприятием. Информационные технологии интеллектуальной поддержки управленческих решений. Информационные системы и технологии в маркетинге, бухгалтерском учете и банковской деятельности.

6.2.3 Дисциплины специальности

Анализ и проектирование информационных систем

Модель информационной системы и этапы ее разработки. Стандартизированный язык моделирования UML. Основы визуального моделирования. Спецификация требований. Моделирование функциональных требований информационных систем, их логической структуры, динамического поведения, архитектуры и развертывания системы. Современные технологии проектирования и анализа информационных систем. Переход от анализа к проектированию. Процесс разработки программного обеспечения. Проектирование графического пользовательского интерфейса.

Проектирование баз данных, системы управления базами данных

Классификации СУБД по модели данных, по степени распределённости, по способу доступа к БД. Основные функции СУБД. Архитектура баз данных. Системы управления БД. Модели данных. Проектирование БД. Основные задачи проектирования БД. Основные этапы проектирования БД. Процедуры концептуального проектирования. Процедуры логического проектирования. Процедуры физического проектирования. Средства автоматизированной разработки приложений. Принципы организации систем управления БД. Структурированный язык запросов SQL. Запросы с использованием единственной таблицы. Запросы с использованием нескольких таблиц. Предложения модификации данных SQL. О предложениях определения данных и оптимизации запросов. Безопасность баз данных.

Проектирование и разработка Web-приложений

Понятие Web-приложений и подходы к их разработке. Визуальные средства и специализированные приложения для разработки Web-систем. Проектирование Web-приложений. Создание тем, форм и шаблонов Web-страниц. Использование стилей и сценариев на Web-страницах. Навигация по Web-страницам приложения. Создание Web-узлов и их администрирование. Совместная разработка Web-систем. Мультимедийные Web-приложения. Создание насыщенных интерфейсов Web-приложений. Работа Web-приложения с базами данных. Безопасность Web-приложений.

Программирование приложений информационных систем

Разработка приложений, этапы и стадии разработки. Основные архитектурные решения, базовые конструкции и элементы языка программирования. Методы разработки объектно-ориентированных приложений. Архитектурные средства, методы и механизмы, ориентированные на разработку сетевых приложений. Технологии разработки бизнес-логики и интерфейсов пользователя. Разработка приложений в архитектуре клиент-сервер. Компонентное программирование. Разработка многопоточных сетевых приложений. Организация взаимодействия с СУБД. Разработка приложений с графическим пользовательским интерфейсом.

Тестирование программного обеспечения

Основы тестирования программного обеспечения. Разработка тест-кейсов. Эффективные проверки в тестировании. Доменное тестирование как техника эффективных проверок. Создание отчетов об ошибках. Планирование процесса тестирования на основе требований и тест-кейсов. Локаторы. Паттерн Page Object и его использование. Вспомогательные инструменты тестирования. Уровни абстракции. Создание кастомных элементов. Архитектура инструмента, его основные составляющие. Работа с окнами. Планирование, анализ, проектирование, реализация Web-тестов. Работа с элементами HTML-документа.