

ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

25 августа 2023 г. № 16

**Об утверждении образовательных
стандартов переподготовки руководящих
работников и специалистов**

На основании части первой пункта 2 статьи 249 Кодекса Республики Беларусь об образовании Министерство связи и информатизации Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить:

1.1. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих среднее специальное образование, по специальности 9-08-0612-01 «Тестирование программного обеспечения» (прилагается);

1.2. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих среднее специальное образование, по специальности 9-08-1043-01 «Почтовая связь» (прилагается);

1.3. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование, по специальности 9-09-0611-02 «Веб-дизайн и компьютерная графика» (прилагается);

1.4. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование, по специальности 9-09-0611-04 «Электронный бизнес» (прилагается);

1.5. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование, по специальности 9-09-0612-01 «Тестирование программного обеспечения» (прилагается);

1.6. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование, по специальности 9-09-0612-02 «Программное обеспечение информационных систем» (прилагается);

1.7. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование, по специальности 9-09-0612-03 «Проектирование программного обеспечения информационных систем» (прилагается).

2. Настоящее постановление вступает в силу после его официального опубликования.

Министр

К.К. Шульган

СОГЛАСОВАНО

Министерство образования
Республики Беларусь

УТВЕРЖДЕНО
Постановление
Министерства связи и
информатизации
Республики Беларусь
25.08.2023 № 16

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РУКОВОДЯЩИХ
РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ**
(ОСРБ 9-09-0612-02)

Специальность: 9-09-0612-02 Программное обеспечение информационных систем

Квалификация: Инженер-программист

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

Спецыяльнасць: 9-09-0612-02 Праграмнае забеспячэнне інфармацыйных сістэм

Кваліфікацыя: Інжынер-праграміст

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

Speciality: 9-09-0612-02 Information system software

Qualification: Programming Engineer

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящий образовательный стандарт разрабатывается по специальности 9-09-0612-02 «Программное обеспечение информационных систем» с присвоением квалификации «Инженер-программист».

2. Настоящий образовательный стандарт может использоваться нанимателями при решении вопросов трудоустройства специалистов, предъявляющих дипломы о переподготовке на уровне высшего образования установленного образца.

3. В соответствии с Общегосударственным классификатором Республики Беларусь ОКРБ 011-2022 «Специальности и квалификации» специальность 9-09-0612-02 «Программное обеспечение информационных систем» (далее – специальность переподготовки) относится к профилю образования 06 «Информационнокоммуникационные технологии», направлению образования 061 «Информационные и коммуникационные технологии», группе специальностей 0611 «Прикладные информационные и коммуникационные технологии».

4. В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие акты законодательства:

Кодекс Республики Беларусь об образовании;

Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 011-2022 «Специальности и квалификации».

5. В настоящем образовательном стандарте применяются термины, установленные в Кодексе Республики Беларусь об образовании, Законе Республики Беларусь от 10 ноября 2008 г. № 455-З «Об информации, информатизации и защите информации», а также следующие термины с соответствующими определениями:

библиотека программ – организованная совокупность программ или частей этих программ, а также, возможно, информации, относящейся к их использованию;

«Инженер-программист» (в рамках данной специальности) – квалификация специалиста с высшим образованием в области разработки программного обеспечения информационных систем и технологий;

интерфейс – совокупность средств и правил, обеспечивающих взаимодействие устройств вычислительной машины или системы обработки информации и (или) программ;

компьютерная система – комбинация как аппаратного, так и программного обеспечения, работающих вместе которые могут быть запрограммированы для автоматического выполнения последовательностей арифметических или логических операций;

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;

программное обеспечение информационных систем – совокупность методов, алгоритмов и программ, используемых при реализации информационных процессов в информационных системах;

программный компонент – обособленный бинарный программный код, способный взаимодействовать с другим программным кодом (отдельной программой или компонентом) на уровне бинарного интерфейса;

системы управления базами данных – совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных.

ГЛАВА 2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

6. Видами профессиональной деятельности специалиста являются:

проектирование и разработка программного обеспечения информационных систем и информационных технологий;

объединение (интегрирование) разнородного программного обеспечения и технических средств информационных систем в единую систему;

тестирование и отладка программного обеспечения информационных систем и информационных технологий;

исправление обнаруженных ошибок работы программного кода;

разработка программного обеспечения, ориентированного на определенную систему;

разработка алгоритмов и программ в соответствии с поставленной задачей;

разработка компонентов программного обеспечения;

эксплуатация и сопровождение программного обеспечения информационных систем и информационных технологий;

разработка и ведение технической документации;

исследование программного обеспечения информационных систем и информационных технологий.

7. Объектами профессиональной деятельности специалиста являются:

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

8. Функциями профессиональной деятельности специалиста являются:

проектирование программного обеспечения информационных систем и информационных технологий и несение ответственности за результаты проектирования;

кодирование программного обеспечения информационных систем и информационных технологий и несение ответственности за результаты кодирования;

тестирование программного обеспечения информационных систем и информационных технологий и несение ответственности за результаты тестирования;

проведение эксплуатационных испытаний программного обеспечения информационных систем и информационных технологий и несение ответственности за результаты эксплуатационных испытаний; эксплуатирование программного обеспечения информационных систем

и информационных технологий и несение ответственности за результаты эксплуатации; выполнение усовершенствования программного обеспечения информационных систем и

информационных технологий и несение ответственности за результаты модификации; выполнение тестирования модифицированного программного обеспечения информационных систем и информационных технологий и несение ответственности за результаты тестирования.

9. Задачами, решаемыми специалистом при выполнении функций профессиональной деятельности, являются:

эскизное проектирование программных средств и систем;
техническое проектирование программных средств;
кодирование программных средств; сборка программных средств; сборка информационных систем; тестирование модулей программных средств; тестирование безопасности программных средств; испытание программных средств и информационных систем;
тестирование программных средств в эксплуатационной среде;
эксплуатация программных средств, информационных систем и сетей в установленной среде; внесение изменений в программные средства;
тестирование модифицированного программного средства; проверка работоспособности измененной информационной системы; документальное оформление внесенных в программные средства изменений;
документирование программных средств;
снятие с эксплуатации программного средства или системы;
теоретические и экспериментальные исследования, связанные с разработкой программных средств; анализ предметной области и разработка требований к создаваемым системам
и программным средствам; теоретические и экспериментальные исследования, связанные с эксплуатацией
и модификацией программных средств.

10. Переподготовка специалиста должна обеспечивать формирование следующих групп компетенций: базовых, профессиональных и специализированных.

11. Слушатель, освоивший содержание образовательной программы, должен обладать следующими базовыми профессиональными компетенциями (далее – БП):

БП 1. Знать основы регулирования правовой, политической и экономической системы государства, порядок формирования и функционирования государственных органов;

БП 2. Уметь толковать и применять акты законодательства в сфере профессиональной деятельности, принимать решения в соответствии с ними;

БП 3. Знать порядок, процедуры оформления, регистрации и реализации прав на объекты интеллектуальной собственности;

БП 4. Уметь применять инструменты защиты прав на объекты интеллектуальной собственности в профессиональной деятельности, применять механизмы правовой охраны и использования объектов интеллектуальной собственности;

БП 5. Знать и применять на практике механизмы противодействия коррупции;

БП 6. Уметь квалифицировать общественно опасное поведение, подпадающее под признаки коррупционных правонарушений, содействовать пресечению проявлений коррупции;

БП 7. Знать и соблюдать требования по охране труда в пределах выполнения должностных обязанностей.

12. Слушатель, освоивший содержание образовательной программы, должен обладать следующими специализированными компетенциями (далее – СП):

СП 1. Знать методы и этапы проектирования программных средств;

СП 2. Знать и уметь применять на практике механизмы управления процессом проектирования программных средств;

СП 3. Знать виды, способы и формы представления информации в компьютере;

- СП 4. Знать принципы функционирования цифровых узлов и устройств;
- СП 5. Знать архитектуру компьютера и его основных элементов, их функционирование при выполнении команд программы;
- СП 6. Уметь оценивать характеристики и качество функционирования информационных систем;
- СП 7. Знать определение алгоритма, его свойства, виды, способы описания;
- СП 8. Уметь выполнять на практике алгоритмизацию инженерных задач и разработку программ на одном из языков высокого уровня;
- СП 9. Знать основные структуры данных;
- СП 10. Знать и уметь на практике проектировать, разрабатывать и анализировать программы, включающие работу с основными структурами данных;
- СП 11. Знать назначение и функции операционных систем;
- СП 12. Уметь классифицировать системы в зависимости от особенностей реализации основных функций;
- СП 13. Знать принципы и алгоритмы работы основных компонентов операционной системы;
- СП 14. Знать и уметь выполнять на практике установку и сопровождение системы, настройку и конфигурирование системы с использованием конфигурационных файлов или реестра, управление системой с использованием консольного интерфейса и сценариев, подготовку внешних носителей информации;
- СП 15. Знать основные парадигмы объектно-ориентированного программирования;
- СП 16. Уметь проектировать объектную структуру приложения и использовать UML диаграммы для представления соответствующих абстракций;
- СП 17. Знать и уметь на практике выбирать методы и средства для разработки и реализации программных проектов с использованием объектно-ориентированного подхода;
- СП 18. Знать основы построения и функционирования современных компьютерных сетей, назначение сетевого оборудования и сетевого программного обеспечения (далее – ПО);
- СП 19. Уметь оценивать и сравнивать характеристики различных компьютерных сетей, тестировать состояние сетевых соединений;
- СП 20. Уметь рассчитывать и настраивать параметры протокола сетевого уровня в сети предприятия (адреса и маски сети и подсетей, настройки компьютеров в сети), разрабатывать приложения с использованием сетевых технологий;
- СП 21. Знать основы организации нативного прикладного программного интерфейса операционной системы (API);
- СП 22. Уметь использовать современные инструментальные средства для разработки классических настольных приложений на базе системного API с использованием консольного и графического пользовательского интерфейса;
- СП 23. Знать и уметь практически использовать в разрабатываемом ПО системного API управления процессами и потоками и уметь практически создавать многопоточные приложения;
- СП 24. Знать и уметь практически использовать в разрабатываемом ПО средства исключения и предупреждения состязаний для обеспечения потокобезопасного параллельного доступа к ресурсам;
- СП 25. Уметь практически использовать в разрабатываемом ПО методы управления виртуальной памятью, знать организации проецирования файлов данных на адресное пространство, создание многозадачных программных комплексов с использованием для организации взаимодействия между процессами разделяемых сегментов памяти;
- СП 26. Знать и уметь практически использовать в приложениях методы создания и использования динамически компокуемых модулей;
- СП 27. Знать основные понятия компонентно-ориентированного программирования;

СП 28. Знать принципы организации и построения клиентского и серверного ПО с использованием модели компонентов;

СП 29. Уметь применять современные инструментальные средства для разработки клиентских и серверных частей с использованием парадигмы компонентноориентированного программирования;

СП 30. Знать базовые средства визуального проектирования приложений;

СП 31. Уметь разрабатывать и использовать динамически загружаемые библиотеки;

СП 32. Уметь на основе анализа требований к приложению, проектировать структуру визуального интерфейса;

СП 33. Уметь использовать современные средства визуального проектирования приложений;

СП 34. Знать технические средства создания динамических веб-сайтов;

СП 35. Знать принципы и технологии использования языков разметки для разработки веб-приложений;

СП 36. Уметь оптимизировать веб-приложения;

СП 37. Уметь разрабатывать веб-приложения, устойчивые к ошибкам;

СП 38. Знать теоретические основы реляционной модели базы данных;

СП 39. Знать основы проектирования реляционных баз данных;

СП 40. Уметь разрабатывать системы управления базами данных;

СП 41. Знать унифицированный процесс разработки ПО;

СП 42. Знать объектно-ориентированный язык визуального моделирования программного обеспечения;

СП 43. Уметь производить анализ требований программных систем в соответствии со стандартным унифицированным процессом;

СП 44. Уметь проектировать начальную архитектуру программной системы на основе классов сущностей предметной области;

СП 45. Знать этапы, методы, виды, уровни тестирования ПО;

СП 46. Уметь осуществлять тестирование программного средства в соответствии с планом, программой и методикой тестирования для обеспечения функционирования программы согласно техническому заданию;

СП 47, СП 48. Определяются учреждением образования.

13. При разработке образовательной программы на основе настоящего образовательного стандарта БП и СП включаются в набор требуемых результатов освоения содержания образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование.

ГЛАВА 3 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ УЧЕБНО-ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

14. Трудоемкость образовательной программы составляет 1140 учебных часов, 42 зачетные единицы (кредита).

15. 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;

дистанционной форме получения образования – от 35:65 до 40:60.

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

14. Продолжительность промежуточной аттестации в очной (дневной, вечерней), заочной и дистанционной формах получения образования составляет 5 недель. Продолжительность дипломного проектирования – 10 недель в очной (дневной), 12 недель в очной (вечерней), заочной и дистанционной формах получения образования. Продолжительность итоговой аттестации – 1 неделя для всех форм получения образования, трудоемкость итоговой аттестации – 1,5 зачетной единицы (кредита).

Порядок проведения промежуточной и итоговой аттестации слушателей при освоении содержания образовательной программы определяется Правилами проведения аттестации слушателей, стажеров при освоении содержания образовательных программ дополнительного образования взрослых, утвержденными постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 5 октября 2022 г. № 367.

15. Примерный учебный план по специальности переподготовки разрабатывается в качестве примера реализации образовательных стандартов переподготовки, по форме (макету) согласно приложению 1 к постановлению Министерства образования Республики Беларусь от 23 декабря 2022 г. № 485 «О вопросах реализации образовательных программ дополнительного образования взрослых».

В примерном учебном плане по специальности переподготовки предусмотрены следующие компоненты:

государственный компонент; компонент учреждения образования.

Трудоемкость государственного компонента составляет 72 учебных часа, 2 зачетные единицы (кредита).

Государственный компонент в структуре примерного учебного плана по специальности переподготовки составляет 6,3 процента, компонент учреждения образования 93,6 процента, соотношение государственного компонента и компонента учреждения образования 72:1140.

На компонент учреждения образования отводится 1068 учебных часов, трудоемкость составляет 35,5 зачетной единицы (кредита).

Компонент учреждения образования включает учебные дисциплины, модули по выбору учреждения образования.

18. Устанавливаются следующие требования к содержанию учебных дисциплин, модулей по специальности переподготовки в рамках:

18.1. государственного компонента:

Идеология белорусского государства

Государство как основной политический институт. Понятие государственности. Белорусская государственность: истоки и формы. Этапы становления и развития белорусской государственности. Историческая преемственность традиций государственности от ее истоков и до настоящего времени. Закономерности в реализации идеи белорусской государственности, как в исторических, так и в национальных формах. Независимость и суверенитет. Нация и государство. Основы государственного устройства Республики Беларусь. Конституция – Основной Закон Республики Беларусь Президент Республики Беларусь. Всебелорусское народное собрание. Парламент. Правительство как высший орган исполнительной власти. Законодательная, исполнительная и судебная власти. Местное управление и самоуправление. Политические партии и общественные объединения. Государственные символы Республики Беларусь. Социально-экономическая модель современной Республики Беларусь.

Модуль «Правовое регулирование профессиональной деятельности» Правовые аспекты профессиональной деятельности

Правовая система Республики Беларусь. Классификация права. Основы конституционного права. Основы административного права. Основы гражданского права. Основы трудового права. Трудовой договор. Материальная ответственность сторон

трудового договора. Правовое регулирование рабочего времени и времени отдыха. Оплата труда. Трудовая дисциплина. Трудовые споры. Гражданско-правовой договор. Договор как основной способ осуществления хозяйственной деятельности. Информационное право. Правовое регулирование информационных отношений при создании и распространении информации. Основы финансового права. Основы уголовного права. Разрешение споров в административном и судебном порядке. Развитие государственной системы правовой информации Республики Беларусь. Специализированные интернетресурсы для правового обеспечения профессиональной деятельности. Основные акты законодательства, регулирующие профессиональную деятельность специалиста, руководителя.

Основы управления интеллектуальной собственностью

Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. Классификация объектов интеллектуальной собственности. Общие положения о праве промышленной собственности. Правовая охрана изобретений, полезных моделей, промышленных образцов (патентное право). Средства индивидуализации участников гражданского оборота товаров, работ, услуг как объекты права промышленной собственности. Права на селекционные достижения, топологии интегральных микросхем, секреты производства (ноу-хау). Патентная информация. Патентные исследования. Введение объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот.

Коммерческое использование объектов интеллектуальной собственности. Защита прав авторов и правообладателей. Разрешение споров в сфере интеллектуальной собственности. Государственное регулирование и управление в сфере правовой охраны и защиты прав на объекты интеллектуальной собственности. Ответственность за нарушения прав на объекты интеллектуальной собственности. Меры по защите прав на объекты интеллектуальной собственности. Интеллектуальная собственность в профессиональной деятельности специалиста, руководителя.

Противодействие коррупции и предупреждение коррупционных рисков в профессиональной деятельности

Правовые основы государственной политики в сфере борьбы с коррупцией. Общая характеристика коррупции в системе общественных отношений. Виды и формы коррупции. Причины и условия распространения коррупции, ее негативные социальные последствия. Общая характеристика механизма коррупционного поведения и его основных элементов. Субъекты правонарушений, создающих условия для коррупции, и коррупционных правонарушений. Коррупционные преступления. Основные задачи в сфере противодействия коррупции. Система мер предупредительного характера. Способы и критерии выявления коррупции. Формирование нравственного поведения личности. Коррупционные риски. Общественно опасные последствия коррупционных преступлений. Международное сотрудничество в сфере противодействия коррупции.

Охрана труда в профессиональной деятельности

Основные принципы и направления государственной политики в области охраны труда. Законодательство об охране труда. Ответственность за нарушение законодательства об охране труда. Основные понятия о системе управления охраной труда в организации. Структура системы управления охраной труда в организации. Обучение и проверка знаний по вопросам охраны труда. Условия труда и производственный травматизм. Первичные средства пожаротушения и система оповещения о пожаре. Особенности охраны труда в профессиональной деятельности;

18.2. компонента учреждения образования:

Управление разработкой программного обеспечения

Содержание управления проектами. Организационные процессы поддержки проектов: управление моделью жизненного цикла, инфраструктурой, совокупностью проектов, человеческими ресурсами, качеством. Технические процессы: определение требований заказчика, анализ системных требований. Процесс анализа требований к

программным средствам. Вспомогательные процессы: управление документацией и конфигурацией программных средств. Процессы повторного использования программных средств: управление повторным использованием средств и программ.

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 компьютера. 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. Линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы. Основы структурного проектирования программ. 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. Динамические структуры данных и алгоритмы их обработки: однонаправленные и двунаправленные списки, очереди, стеки, двоичные деревья. Работа с файлами. Сортировка данных.

Архитектура операционных систем

Назначение и функции операционных систем. Эволюция операционных систем. Принципы построения операционных систем. Классификация и особенности основных операционных систем. Сетевые и распределенные операционные системы. Классификации многозадачных операционных систем. Архитектурные особенности операционных систем. Организация управления процессами, потоками и ресурсами. Файловые системы, подсистема ввода-вывода данных. Взаимодействующие параллельные процессы и потоки, условия возникновения гонок. Основы синхронизации потоков и предотвращение состояния состязаний. Тенденции и перспективы развития операционных систем.

Объектно-ориентированное программирование

Основные парадигмы объектно-ориентированного программирования: инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Объектно-ориентированное программирование в современных универсальных языках. Классы, методы, конструкторы, деструкторы и их свойства. Механизмы взаимодействия объектов. Работа с массивами данных. Перегрузка операторов. Расширение классов. Перегрузка методов. Атрибуты доступа к объектам. Виртуальные, анонимные методы. Метаклассы. Исключительные ситуации. Интерфейсы. Работа со строками. Файловая система. Коллекции. Делегаты и события. Многопоточное программирование. Основы LINQ.

Компьютерные сети

Классификация компьютерных сетей. Понятие сетевого ресурса, клиента, сервера. Основы функционирования компьютерных сетей: сетевое оборудование и сетевое программное обеспечение. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI). Физический и канальный уровни. Сетевой уровень. Стек TCP/IP. IP сети. Сетевые протоколы. Межсетевое взаимодействие. Маршрутизация. Протоколы транспортного уровня. Администрирование в сетях с сервером. Обеспечение безопасности межсетевого взаимодействия. Удаленные сетевые атаки. Межсетевые экраны. Виртуальные частные сети (VPN). Основы построения беспроводных сетей. Безопасность беспроводных сетей. Основы программирования сетевых задач. Удаленный доступ и удаленное управление, распределенные вычисления.

Системное программирование

Современные инструментальные средства разработки системно-ориентированных приложений. Основы организации нативного прикладного программного интерфейса операционной системы (API). Парадигмы консольного и графического пользовательского оконного интерфейса. Класс окна в операционных системах, предопределенные классы, получение и изменение данных окна и класса. Событийное управление приложениями. Ресурсы приложения, их создание и использование. Организация интерфейса на основе меню. Использование диалогов. Прикладной интерфейс для обработки пользовательского ввода. Организация графического пользовательского интерфейса, графические подсистемы, графический вывод.

Прикладной системный интерфейс управления системными ресурсами. Понятие процесса и управление процессами. Управление группами процессов. Понятие многопоточности, модели потоков. Методы управления потоками. Организация параллельной обработки данных и взаимодействующие потоки (процессы). Предупреждение возникновения состояния состязаний с использованием средств взаимного исключения, синхронизации потоков. Механизмы управления виртуальной и динамически распределяемой памятью. Проецирование файлов на виртуальное адресное пространство. Разработка и использование динамически загружаемых модулей. Обмен данными между процессами с использованием динамически загружаемых модулей и разделяемых сегментов памяти, создание многозадачных комплексов. Асинхронное выполнение системных вызовов. Удаленный запуск приложений.

Технологии компонентного программирования

Основные понятия парадигмы компонентно-ориентированного программирования. Понятие программного компонента и компонентной объектной модели. Технологии компонентно-ориентированного программирования, программирование на основе интерфейсов. Системная программная поддержка разработки и создания компонентов. Виды серверов и их реализация, распределенная модель компонентного приложения. Современные инструментальные системы и средства разработки клиентских и серверных приложений на базе компонентной модели. Автоматизация пользовательского интерфейса. Разработка клиента автоматизации на различных языках. Понятие свойства компонента. Определение свойств с использованием языка IDL. Обнаружение и обработка ошибок в компонентной модели. Создание и использование элементов управления. Организация взаимодействия управляемого и собственного (нативного) кода. Использование компонентов в веб-приложениях и приложениях универсальной платформы.

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.

Веб-технологии

Принципы и технологии использования языков разметки и высокоуровневых языков программирования при разработке интернет-ориентированных веб-приложений.

Технические средства создания динамических веб-сайтов: средства автоматизации проектирования веб-приложений, многоуровневая архитектура. Механизм работы с сессиями. Оптимизация веб-приложений. Разделение кода и дизайна, использование регулярных выражений при разработке веб-приложений. Базовые требования безопасности при проектировании и эксплуатации веб-приложений. Разработка вебприложений, устойчивых к ошибкам.

Технологии проектирования и разработки веб-приложений на языках высокого уровня. Принципы обработки http-запросов приложением ASP.Net Core. Механизм внедрения зависимостей в ASP.Net Core. Сценарии проектирования веб-приложений MVC и Razor Pages. Принципы работы системы маршрутизации. Система аутентификации ASP.NET Core Identity. Механизмы привязки модели. Способы обмена файлами между клиентом и сервером. Принципы модульного тестирования контроллеров. Основы REST и устройство API-контроллеров.

Организация и проектирование баз данных

Модели данных в информационных системах: 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 системы управления базами данных: 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 программного обеспечения и его стандартизация. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. Объектно-ориентированный язык визуального моделирования: основные элементы языка, классификация и назначение диаграмм, синтаксис и семантика диаграмм, правила построения диаграмм. Методологии и CASE-средства создания объектноориентированного программного обеспечения.

Тестирование программного обеспечения

Тестирование и его связь с жизненным циклом программного обеспечения. Виды, уровни, направления и методы тестирования. Планирование и отчетность в тестировании. Тестирование документации и требований. Создание тестов. Поиск и документирование дефектов. Особенности тестирования веб-приложений. Инсталляционное тестирование. Тестирование веб-приложений. Тестирование совместимости. Основы тестирования производительности и безопасности. Модульное, интеграционное и системное тестирование. Тестирование на совместимость с поисковыми системами (SEO). Автоматизация тестирования программного обеспечения.

19. Настоящим образовательным стандартом стажировка не предусмотрена.

ГЛАВА 4 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСНОВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛИЦ, ПОСТУПАЮЩИХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРОСЛЫХ, ФОРМАМ И СРОКАМ ПОЛУЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРОСЛЫХ

20. К приему (зачислению) по специальности переподготовки с присвоением квалификации «Инженер-программист» допускаются лица, имеющие высшее образование, а также студенты, курсанты, слушатели последних двух курсов, получающие в очной форме первое общее высшее образование или специальное высшее образование, по специальностям, указанным в приложении 1 к постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 1 сентября 2022 г. № 574 «О вопросах организации образовательного процесса».

21. Для получения дополнительного образования взрослых по специальности переподготовки предусматриваются очная (дневная), очная (вечерняя), заочная и дистанционная формы получения образования.

22. При освоении содержания образовательной программы устанавливаются следующие сроки получения образования:

10,5 месяца в очной (дневной) форме получения образования;

17 месяцев в очной (вечерней) форме получения образования / 18 месяцев при введении каникул;

24 месяца в дистанционной форме получения образования;

24 месяца в заочной форме получения образования.

ГЛАВА 5 ТРЕБОВАНИЯ К МАКСИМАЛЬНОМУ ОБЪЕМУ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ СЛУШАТЕЛЕЙ, ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

23. Максимальный объем учебной нагрузки слушателей не должен превышать: 12 учебных часов в день в очной (дневной) или заочной форме получения образования, если совмещаются в этот день аудиторские занятия и самостоятельная работа слушателей;

10 учебных часов аудиторских занятий в день в очной (дневной) или заочной форме получения образования без совмещения с самостоятельной работой в этот день;

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

6 учебных часов аудиторских занятий в день в очной (вечерней) форме получения образования без совмещения с самостоятельной работой в этот день;

6 учебных часов самостоятельной работы слушателей в день в очной (вечерней) или заочной форме получения образования без совмещения с аудиторскими занятиями в этот день;

6 учебных часов аудиторских занятий, самостоятельной работы или совмещения аудиторской и самостоятельной работы в день в дистанционной форме получения образования.

24. Формой итоговой аттестации является защита дипломного проекта, трудоемкость которого составляет 1,5 зачетной единицы (кредита).