

ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
15 сентября 2020 г. № 244

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

На основании пункта 3 статьи 243 Кодекса Республики Беларусь об образовании Министерство образования Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить:

1.1. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов по специальности 1-36 04 71 «Электроника автомобильная» (прилагается);

1.2. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов по специальности 1-40 01 73 «Программное обеспечение информационных систем» (прилагается);

1.3. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов по специальности 1-40 01 74 «Web-дизайн и компьютерная графика»;

1.4. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов по специальности 1-40 01 75 «Тестирование программного обеспечения» (прилагается);

1.5. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов по специальности 2-40 01 71 «Тестирование программного обеспечения» (прилагается).

2. Признать утратившими силу:

подпункты 1.63, 1.66, 1.67 пункта 1 постановления Министерства образования Республики Беларусь от 24 августа 2012 г. № 106-а «Об утверждении образовательных стандартов переподготовки руководящих работников и специалистов»;

подпункты 2.4, 2.5 пункта 2 постановления Министерства образования Республики Беларусь от 19 ноября 2015 г. № 129 «Об утверждении образовательных стандартов переподготовки руководящих работников и специалистов»;

подпункты 1.1, 1.2 пункта 1 постановления Министерства образования Республики Беларусь от 16 марта 2016 г. № 14 «Об утверждении образовательных стандартов переподготовки руководящих работников и специалистов»;

подпункты 3.1, 3.4, 3.5 пункта 3 постановления Министерства образования Республики Беларусь от 1 августа 2016 г. № 73 «Об утверждении образовательных стандартов переподготовки руководящих работников и специалистов».

3. Настоящее постановление вступает в силу после его официального опубликования, за исключением абзацев четвертого и пятого пункта 2, которые вступают в силу с 10 августа 2022 г.

Министр

И.В.Карпенко

СОГЛАСОВАНО

Министерство промышленности
Республики Беларусь

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
15.09.2020 № 244

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ
(ОСРБ 1-36 04 71)**

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

Специальность: 1-36 04 71 Электроника автомобильная

Квалификация: Инженер-электроник

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

Спецыяльнасць: 1-36 04 71 Электроніка аўтамабільная

Кваліфікацыя: Інжынер-электронік

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

Speciality: 1-36 04 71 Automotive electronics

Qualification: Electronics engineer

1. Основные положения

Настоящий образовательный стандарт переподготовки руководителей работников и специалистов по специальности 1-36 04 71 «Электроника автомобильная» (далее – образовательный стандарт) устанавливает требования к:

уровню основного образования лиц, поступающих для получения дополнительного образования взрослых;

формам и срокам получения дополнительного образования взрослых;

максимальному объему учебной нагрузки слушателей;

организации образовательного процесса;

содержанию учебно-программной документации образовательной программы переподготовки руководителей работников и специалистов, имеющих высшее образование (далее – образовательная программа);

уровню подготовки выпускников;

итоговой аттестации.

Настоящий образовательный стандарт применяется при разработке учебно-программной документации образовательной программы, оценке качества подготовленности специалиста к профессиональной деятельности по специальности 1-36 04 71 «Электроника автомобильная».

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

В соответствии с Общегосударственным классификатором Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации» специальность 1-36 04 71 «Электроника автомобильная» (далее – специальность переподготовки) относится к профилю образования I «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ», направлению образования 36 «ОБОРУДОВАНИЕ», группе специальностей 36 04 «Радиоэлектроника».

Образовательный процесс, организованный в целях освоения слушателями содержания образовательной программы, обеспечивает переподготовку и получение квалификации специалиста «Инженер-электроник».

2. Нормативные ссылки

В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие акты законодательства:

Кодекс Республики Беларусь об образовании;

Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации».

3. Термины и их определения

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

автомобиль – механическое транспортное средство, имеющее не менее четырех колес, расположенных не менее чем на двух осях, за исключением колесных тракторов и самоходных машин. К автомобилям приравниваются квадрициклы (мотоколяски) – четырехколесные механические транспортные средства, имеющие приводы управления автомобильного типа и массу в снаряженном состоянии не более 550 килограммов;

«Инженер-электроник» (в рамках данной специальности) – квалификация специалиста в области модернизации, эксплуатации, диагностики и ремонта электротехнических и электронных систем автомобиля (далее – ЭТ и ЭСА);

программный автомобильный комплекс – специализированное оборудование и программное обеспечение для диагностики, ремонта и технического обслуживания автомобилей;

«Электроника автомобильная» – специальность, предметной областью которой являются вопросы монтажа, наладки, эксплуатации, диагностики и ремонта электротехнических и электронных приборов и устройств, используемых для передачи, обработки и хранения сигналов бортовой аппаратуры, сенсоров и датчиков с целью управления системами автомобиля.

4. Требования к уровню основного образования лиц, поступающих для получения дополнительного образования взрослых

Лица, поступающие для получения дополнительного образования взрослых по специальности переподготовки с присвоением квалификации «Инженер-электроник», должны иметь высшее образование по следующим направлениям образования и группам специальностей:

02 05 «Преподавание физико-математических дисциплин»;

27 01 «Экономика и организация производства»;

27 02 «Экономика и логистика производства»;

31 03 «Математические науки и информатика»;

31 04 «Физические 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»;

53 «Автоматизация»;

54 «Обеспечение качества»;

55 «Интеллектуальные системы»;
95 02 «Военно-инженерная деятельность».

5. Требования к формам и срокам получения дополнительного образования взрослых

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

Устанавливаются следующие сроки получения образования при освоении содержания образовательной программы:

- 7 месяцев в очной (дневной) форме получения образования;
- 14 месяцев в очной (вечерней) форме получения образования/16 месяцев при введении каникул;
- 18 месяцев в заочной форме получения образования.

6. Требования к максимальному объему учебной нагрузки слушателей

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.

7. Требования к организации образовательного процесса

Начало и окончание образовательного процесса по специальности переподготовки устанавливаются учреждением образования, реализующим образовательную программу (далее – учреждение образования), и определяются графиком образовательного процесса по специальности переподготовки для каждой группы слушателей.

Начало учебных занятий определяется сроками комплектования учебных групп. При этом учебные занятия начинаются не позднее чем через 3 месяца после заключения соответствующего договора.

Наполняемость учебных групп, в которых обучение и воспитание обучающихся за счет средств республиканского и (или) местных бюджетов, составляет от 25 до 30 слушателей. Наполняемость учебных групп слушателей по специальности переподготовки, обучающихся за счет средств юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, физических лиц или собственных средств граждан, устанавливается учреждением образования.

8. Требования к содержанию учебно-программной документации образовательной программы

8.1. Требования к типовому учебному плану по специальности переподготовки

Суммарный объем аудиторских занятий и самостоятельной работы слушателей не должен превышать 1130 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.

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 для всех форм 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.

В типовом учебном плане по специальности переподготовки предусмотрены следующие компоненты:

гуманитарные и социально-экономические дисциплины;

общепрофессиональные дисциплины;

дисциплины специальности;

компонент учреждения образования.

На компонент учреждения образования отводится 112 учебных часов.

8.2. Требования к содержанию учебных дисциплин по специальности переподготовки

Устанавливаются следующие требования к содержанию учебных дисциплин по специальности переподготовки:

8.2.1. Гуманитарные и социально-экономические дисциплины

Маркетинг автомобильной техники

Основные понятия маркетинга. Цели и принципы маркетинга. Функции и виды маркетинга. Разработка требований к качеству товара. Формирование цены на товар. Маркетинговая концепция управления организации в сфере автосервиса. Сервисные системы на национальном рынке автомобильной техники. Современный международный рынок автосервиса. Особенности организации маркетинговой службы автосервиса. Стратегические и тактические приемы маркетинга. Деловая репутация организации автосервиса. Конкуренция и методы повышения конкурентоспособности в автомобильной промышленности. Направления развития деятельности автомобильных компаний по совершенствованию сервиса.

8.2.2. Общепрофессиональные дисциплины

Физические основы и материалы электронной техники

Основные физические явления, лежащие в основе работы электронных приборов. Элементы квантовой механики. Кристаллические решетки. Элементы зонной теории твердых тел. Контактные явления и электрические переходы. Электропроводность твердых тел. Физические основы оптовой и квантовой электроники. Проводниковые, полупроводниковые и диэлектрические материалы. Физические процессы, происходящие в проводниковых, полупроводниковых материалах и диэлектриках. Компоненты электроники на основе проводниковых, полупроводниковых и диэлектрических материалов. Магнетизм и свойства магнетиков. Магнитные материалы. Интегральные микросхемы.

Вычислительные машины и системы

Принцип действия и структура вычислительных машин и систем. Оперативные и внешние запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Принципы хранения и защиты информации. Процессоры вычислительных систем. Методы передачи информации между устройствами вычислительных систем, организация системы шин интерфейсов. Микропроцессорные системы. Системы диагностики неисправностей. Назначение и принципы построения вычислительных сетей.

Устройство автомобиля

Общее устройство автомобиля. Виды двигателей. Механизмы и системы двигателя. Трансмиссии. Сцепления. Коробки передач. Раздаточные коробки. Карданные передачи. Главные передачи, дифференциалы и приводы колес. Мосты и подвеска автомобилей. Рулевое и тормозное управление. Несущая система, колеса и шины.

Метрология и технические измерения

Научно-методические основы метрологического обеспечения единства и точности измерений. Основы теории измерений. Основы квалиметрии. Средства измерений и измерительное оборудование. Измерительное оборудование в автомобильной технике и перспективы его развития. Государственная метрологическая служба. Международное сотрудничество в области метрологии.

8.2.3. Дисциплины специальности

Электроника

Аналоговые сигналы. Преобразование аналоговых сигналов. Требования, предъявляемые к аналоговым устройствам. Параметры и характеристики аналоговых устройств. Основные технические характеристики и показатели аналоговых устройств. Классификация, характеристики и параметры электронных усилителей. Структурная схема усилительного устройства. Принцип работы генераторов. Генераторы синусоидальных колебаний. Цифро-аналоговые и аналогово-цифровые устройства. Автогенератор с трансформаторной обратной связью. Системы счисления и методы кодирования, применяемые в цифровых устройствах. Схемотехника базовых логических элементов транзисторно-транзисторной логики, логики на комплементарных транзисторах, эмиттерно-связанной логики. Комбинационные цифровые устройства. Последовательностные устройства. Импульсные цифровые устройства.

Микропроцессорная техника

Базовые понятия и определения микропроцессорной техники. Классификация микропроцессоров, основные варианты их архитектуры. Общая структура и принципы функционирования микропроцессорных систем. Интерфейсы микропроцессорных систем. Типы арифметики, применяемые в микропроцессорных системах. Классификация и структура микроконтроллеров. Семейства микроконтроллеров. Процессорное ядро микроконтроллера, память программ и данных, порты ввода/вывода, таймеры и процессоры событий, интерфейсы. Система команд микроконтроллеров. Проектирование устройств на однокристальных микроконтроллерах. Методы и средства совместной отладки аппаратных и программных средств. Программирование процедур обработки данных. Программирование типовых процедур управления и контроля, сопряжения с индикаторами, клавиатурой, аналого-цифровыми и цифро-аналоговыми преобразователями.

Общие принципы проектирования микропроцессорных систем. Методы и средства совместной отладки аппаратных и программных средств.

Физические основы сенсорных устройств

Назначение и место датчиков в составе электронных систем автомобиля. Физические принципы преобразования неэлектрических величин в электрические сигналы. Структура, конструкции, технические характеристики, показатели надежности и особенности применения датчиков разных принципов действия.

Преобразовательная техника

Автомобильные генераторы. Виды генераторов. Принцип работы автомобильного генератора. Генератор переменного тока. Преобразователи переменного тока. Выпрямительный блок. Регулятор напряжения. Бесщеточный генератор. Устройство и функции автомобильного стартера. Виды стартеров. Принципы работы стартера.

Бортовые системы автомобильной техники

Функциональные системы, формирующие бортовые компьютерные системы (далее – БКС) автомобилей, их задачи и возможности внутреннего информационного обмена. Общая компоновка электронных систем управления автомобилем. Информационный обмен внутри БКС автомобилей. Системы передачи данных. Расширение функций внутренней телематики дооснащением штатных БКС дополнительными информационными опциями.

Электронная система стабилизации управления автомобилем. Система динамической стабилизации управления автомобилем. Современные тенденции в развитии БКС, в том числе функций бортовой (внутренней) телематики. Подключение внешних информационных ресурсов для усиления телематических функций БКС автомобилей. Круиз-контроль и система автоматического регулирования дистанции. Информационные технологии мониторинга технического состояния автомобиля.

Системы доступа и электронные системы комфорта

Назначение, устройство и принцип действия противоугонных систем (далее – ПС). Электронные ПС. Иммоилайзеры. Применяемые датчики. Радиопоисковые и спутниковые ПС. Транспондерные ПС. Биометрические ПС. Система отопления, вентиляции и кондиционирования. Принцип работы и конструкция системы. Входные и выходные сигналы и их функции. Круиз-контроль и принцип его действия. Входные и выходные сигналы. Адаптивный круиз-контроль. Электропривод замков дверей (центральный замок).

Электронные устройства и системы автомобильной техники

Общие сведения об электронных и микропроцессорных системах автомобильной техники. Основные понятия и компоненты автомобильной техники. Система энергоснабжения. Система пуска двигателя. Электронные системы зажигания. Бесконтактно-транзисторные системы зажигания. Микропроцессорные системы зажигания. Системы управления двигателем. Основные принципы управления двигателем. Электронные системы впрыскивания бензина. Микропроцессорные системы управления бензиновым двигателем. Электронные системы управления дизельным двигателем внутреннего сгорания (далее – ДВС). Системы управления фазами газораспределения ДВС. Электронные системы управления трансмиссией. Гидротрансформаторные автоматические трансмиссии. Механические коробки передач с электронным управлением. Вариаторные автоматические коробки передач. Электронные системы рулевого управления. Антиблокировочные системы. Электронные тормозные системы. Антипробуксовочные системы. Электронная система стабилизации движения. Электронные системы пассивной безопасности. Системы управления подвеской, световой сигнализацией. Бортовые информационные системы. Навигационные системы. Вспомогательные информационные системы. Назначение, конструктивные схемы, устройство и принцип работы геоинформационных систем.

Диагностика автомобильной техники

Сущность, задачи и функции технического диагностирования. Классификация и состав систем диагностики ЭТ и ЭСА. Архитектура и функциональная схема диагностических систем. Бортовая система диагностики ЭТ и ЭСА. Формы представления диагностической информации. Диагностические интерфейсы. Аппаратное и программное обеспечение диагностики. Методы бортовой диагностики отдельных ЭТ и ЭСА. Диагностические системы на основе персонального компьютера. Роль и место диагностирования машин при их технической эксплуатации.

Техническая эксплуатация и ремонт автомобильной техники

Условия эксплуатации ЭТ и ЭСА. Факторы, влияющие на износ и отказы систем автомобильной техники. Методы технического обслуживания (далее – ТО). Инструмент и оборудование ТО. Организация ТО. Техническая эксплуатация ЭТ и ЭСА в особых производственных и природно-климатических условиях. Обеспечение экологической безопасности при технической эксплуатации автомобильной техники. Виды и способы ремонта автомобильной техники. Технология ремонта автомобильной техники. Техническая документация. Инструменты и оборудование для проведения ремонта ЭТ и ЭСА. Контроль качества технического обслуживания и ремонта ЭТ и ЭСА.

9. Требования к результатам освоения содержания образовательной программы

9.1. Требования к квалификации специалиста

Виды профессиональной деятельности:

диагностика ЭТ и ЭСА в соответствии с требованиями качества их выполнения и требованиями безопасности дорожного движения;

организация и проведение монтажно-наладочных работ ЭТ и ЭСА в соответствии с требованиями качества их выполнения и требованиями безопасности дорожного движения;

организация и проведение ремонтно-эксплуатационных работ ЭТ и ЭСА в соответствии с требованиями качества их выполнения и требованиями безопасности дорожного движения.

Объекты профессиональной деятельности:

ЭТ и ЭСА, их узлы и механизмы.

Функции профессиональной деятельности:

осуществлять диагностику ЭТ и ЭСА;

выполнять работы по сборке, установке и замене элементов и блоков ЭТ и ЭСА;

осуществлять испытания и регулировку монтируемого оборудования;

выполнять работы по техническому обслуживанию в соответствии с регламентом технической эксплуатации автомобиля;

выполнять работы по ремонту ЭТ и ЭСА.

Задачи, решаемые специалистом при выполнении функций профессиональной деятельности:

анализ технических характеристик и возможностей электротехнических и электронных систем, установленных на автомобиле;

проведение диагностики ЭТ и ЭСА с использованием современных программных автомобильных комплексов;

анализ технического состояния диагностируемых ЭТ и ЭСА;

выявление неисправностей и принятие решений по их устранению;

проведение профилактических работ по предупреждению поломок ЭТ и ЭСА;

монтаж и демонтаж элементов, узлов и блоков ЭТ и ЭСА;

проведение восстановительных работ ЭТ и ЭСА;

проведение всех видов ремонтных работ ЭТ и ЭСА;

испытание узлов и блоков ЭТ и ЭСА;

регулировка элементов, узлов и блоков ЭТ и ЭСА;

проведение планового технического обслуживания ЭТ и ЭСА;

разработка и сопровождение документации по техническому обслуживанию и ремонту ЭТ и ЭСА.

9.2. Требования к уровню подготовки выпускников

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

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

знать:

социально-экономическую сущность, основные понятия, цели и принципы современного маркетинга;

особенности национального рынка автомобильной техники;

маркетинговые концепции управления организацией автосервиса;

пути и методы повышения конкурентоспособности организации автосервиса;

уметь:

контролировать и анализировать деятельность организации автосервиса.

Слушатель, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими академическими компетенциями:

знать:

классификацию современных радиотехнических материалов по отношению к электромагнитному полю;

физическую сущность процессов, происходящих в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;

особенности проявления магнетизма и свойства магнетиков;

физические явления, лежащие в основе принципа действия электронных приборов;

строение кристаллической решетки;

элементы зонной теории твердых тел;

основы электропроводности твердых тел;

контактные явления и электрические переходы в полупроводниках;

принцип действия и структуру вычислительных машин и систем;

модели и основы организации памяти и процессоров современной вычислительной техники;

принципы построения и алгоритмы работы основных блоков современных электронно-вычислительных машин;

принципы построения микропроцессорных систем и особенности их работы;

назначение и принципы построения вычислительных сетей;

общее устройство автомобиля;

принципы работы систем и агрегатов современных автомобилей;

типовые конструктивные исполнения наиболее важных узлов и деталей автомобилей;

методы и методики обеспечения единства и точности измерений;

основы теории измерений;

правила метрологической подготовки и выполнения поверочных работ, обработки и оформления их результатов и уметь применять их в профессиональной деятельности;

основные виды измерительного оборудования, применяемого в автомобильной технике;

систему государственной метрологической службы;

пути международного сотрудничества в области метрологии.

уметь:

диагностировать неисправности микропроцессорных систем;

осуществлять практические работы по отладке и регулированию узлов и агрегатов автомобилей;

Слушатель, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

знать:

теорию преобразования аналоговых сигналов;

требования, предъявляемые к аналоговым устройствам;

параметры и характеристики аналоговых устройств;

цифро-аналоговые и аналогово-цифровые устройства;

системы счисления и методы кодирования, применяемые в цифровых устройствах;

комбинационные, последовательностные и импульсные цифровые устройства;
назначение и основные параметры элементов микропроцессорных систем;
классификацию микропроцессоров и их архитектуру;
классификацию и структуру микроконтроллеров;
элементы микроконтроллера;
систему команд микроконтроллера;
схемотехнику базовых логических элементов;
методы и средства совместной отладки аппаратных и программных средств;
свойства и возможности дискретных элементов цифровой техники малой, средней и большой степени интеграции;
структуру, архитектуру и систему команд современных микропроцессоров;
методы сопряжения микропроцессорных систем с внешними устройствами;
назначение и место датчиков в составе электронных систем автомобиля;
конструкцию и характеристику датчиков разного принципа действия;
физические принципы преобразования неэлектрических величин в электрические сигналы;
виды и принцип работы автомобильного генератора;
принципы работы преобразователя переменного тока, регулятора напряжения, автомобильного стартера;
функциональные системы, формирующие БКС автомобилей, их задачи;
принцип реализации информационного обмена внутри БКС автомобилей;
современные тенденции развития БКС;
информационные технологии мониторинга технического состояния автомобиля;
назначение, устройство и принцип действия ПС;
электронные ПС, иммобилайзеры, и применяемые в них датчики;
радиопоисковые, спутниковые, транспондерные и биометрические ПС;
принцип работы и конструкцию системы отопления, вентиляции и кондиционирования автомобиля;
виды и функции входных и выходных сигналов датчиков;
назначение, принцип действия круиз-контроля;
принцип работы электропривода центрального замка;
общие сведения об электронных и микропроцессорных системах автомобильной техники;
основные понятия и компоненты автомобильной техники;
классификации и состав систем энергоснабжения автомобильной техники;
состав и принципы работы системы пуска двигателя;
назначение, типы и принципы работы систем зажигания;
типы систем управления двигателем их назначение и устройство;
электронные системы впрыска бензинового ДВС;
электронные системы управления дизельным ДВС;
фазы газораспределения ДВС;
назначение, устройство и принцип работы гидротрансформаторных автоматических трансмиссий;
назначение, виды и устройство коробок передач;
устройство и принцип работы электронных систем рулевого управления;
принципы действия и устройство систем: антиблокировочных, электронных тормозных, стабилизации движения, антипробуксовочных, пассивной безопасности, управления подвеской, управления световой сигнализацией;
типы бортовых информационных систем, их внутреннее устройство и характеристики;
устройство и функции навигационных систем;
назначение, конструктивные схемы и принцип работы гибридных силовых установок;
сущность, задачи и функции технического диагностирования;

классификацию и состав систем диагностики ЭТ и ЭСА;
архитектуру и функциональную схему диагностических систем;
формы представления диагностической информации;
факторы, влияющие на износ и отказы систем автомобильной техники;
методы ТО;
инструмент и оборудование, используемые при ТО и уметь применять их на практике;
техническую документацию по эксплуатации и ремонту автомобильной техники;
уметь:
применять основные виды и способы ремонта автомобильной техники;
осуществлять перевод разных систем счисления;
составлять схемы на основе транзисторно-транзисторной логики;
составлять схемы на основе логики комплементарных транзисторов;
составлять схемы на основе эмиттерно-связанной логики;
проектировать устройства на однокристальных микроконтроллерах;
программировать процедуры обработки данных;
программировать типовые процедуры управления и контроля;
применять датчики разных принципов действия в составе электронных систем автомобиля;
использовать преобразовательную технику в профессиональной деятельности;
расширять функции внутренней телематики с помощью дополнительных опций;
подключать внешние информационные ресурсы для усиления телематических функций БКС автомобилей;
использовать электронные системы управления трансмиссией;
применять аппаратное и программное обеспечение в диагностике автомобиля;
методы бортовой диагностики отдельных ЭТ и ЭСА;
использовать диагностические системы на основе персонального компьютера;
на основании диагностической информации выявлять неисправности узлов и агрегатов автомобиля, определять необходимость проведения регулировочных или ремонтных воздействий;
применять инструменты и оборудование для ремонта ЭТ и ЭС;
проводить контроль качества ТО и ремонта электротехнических и электронных систем автомобиля ЭТ и ЭС.

9.3. Требования к итоговой аттестации

Формой итоговой аттестации является государственный экзамен по учебным дисциплинам «Микропроцессорная техника», «Бортовые системы автомобильной техники», «Электронные устройства и системы автомобильной техники».

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
15.09.2020 № 244

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ
(ОСРБ 1-40 01 73)**

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

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

**ПЕРАПАДРЫХОЎКА 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

1. Основные положения

Настоящий образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов по специальности 1-40 01 73 Программное обеспечение информационных систем (далее – образовательный стандарт) устанавливает требования к:

уровню основного образования лиц, поступающих для получения дополнительного образования взрослых;

формам и срокам получения дополнительного образования взрослых;

максимальному объему учебной нагрузки слушателей;

организации образовательного процесса;

содержанию учебно-программной документации образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование (далее – образовательная программа);

уровню подготовки выпускников;

итоговой аттестации.

Настоящий образовательный стандарт применяется при разработке учебно-программной документации образовательной программы, оценке качества подготовленности специалиста к профессиональной деятельности по специальности 1-40 01 73 Программное обеспечение информационных систем.

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

В соответствии с Общегосударственным классификатором Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации» специальность 1-40 01 73 «Программное обеспечение информационных систем» (далее – специальность переподготовки) относится к профилю образования I «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ», направлению образования 40 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА», к группе специальностей 40 01 «Программные и математические средства».

Образовательный процесс, организованный в целях освоения слушателями содержания образовательной программы, обеспечивает переподготовку и получение квалификации специалиста «Инженер-программист».

2. Нормативные ссылки

В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие акты законодательства:

Кодекс Республики Беларусь об образовании;

Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации».

3. Термины и их определения

В настоящем образовательном стандарте применяют термины, установленные в Кодексе Республики Беларусь об образовании, 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 – граница между двумя взаимодействующими системами (устройствами), имеющими общие функциональные и конструктивные характеристики;

информационный процесс – процесс сбора, обработки, накопления, хранения, актуализации и предоставления документированной информации пользователю;

информационная система – совокупность банков данных, информационных технологий и комплекса (комплексов) программно-технических средств;

информационная технология – совокупность процессов, методов осуществления поиска, получения, передачи, сбора, обработки, накопления, хранения, распространения и (или) предоставления информации, а также пользования информацией и защиты информации;

класс – описание множества объектов, для которых имеются одни и те же атрибуты, операции, методы, взаимосвязи и семантика;

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 – полный набор или часть программ, процедур, правил и связанной с ними документации системы обработки информации;

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

4. Требования к уровню основного образования лиц, поступающих для получения дополнительного образования взрослых

Лица, поступающие для получения дополнительного образования взрослых по специальности переподготовки с присвоением квалификации «Инженер-программист», должны иметь высшее образование по следующим направлениям образования, группам специальностей, специальностям:

02 «Педагогика подросткового и юношеского возраста»;

- 08 «Профессиональное образование»;
- 1-19 01 01-06 «Дизайн (виртуальной среды)»;
- 21 05 «Филологические науки»;
- 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».

5. Требования к формам и срокам получения дополнительного образования взрослых

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

Устанавливаются следующие сроки получения образования при освоении содержания образовательной программы:

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 заочной форме получения образования.

6. Требования к максимальному объему учебной нагрузки слушателей

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.

7. 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, составляет от 25 до 30 слушателей. Наполняемость учебных групп слушателей по специальности переподготовки, обучающихся за счет средств юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, физических лиц или собственных средств граждан, устанавливается учреждением образования.

8. Требования к содержанию учебно-программной документации образовательной программы

8.1. Требования к типовому учебному плану по специальности переподготовки

Суммарный объем аудиторских занятий и самостоятельной работы слушателей не должен превышать 1120 учебных часа.

Устанавливаются следующие соотношения количества учебных часов аудиторских 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 – 60:40 до 70:30;

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

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

Продолжительность текущей аттестации составляет 5 недель в очной (дневной) и заочной формах получения образования, 6 недель в очной (вечерней) форме 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.

В типовом учебном плане по специальности переподготовки предусмотрены следующие компоненты:

- гуманитарные и социально-экономические дисциплины;
- общепрофессиональные дисциплины;
- дисциплины специальности;
- компонент учреждения образования.

На компонент учреждения образования отводится 112 учебных часов.

8.2. Требования к содержанию учебных дисциплин по специальности переподготовки

Устанавливаются следующие требования к содержанию учебных дисциплин по специальности переподготовки:

8.2.1. Гуманитарные и социально-экономические дисциплины

Управление разработкой программного обеспечения

Стандартизация жизненного цикла программных средств и информационных систем. 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.

8.2.2. 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 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.

8.2.3. Дисциплины специальности

Компьютерные сети

Классификация компьютерных сетей. Сетевой ресурс, клиент, сервер. 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 меж сетевого 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. Прикладной программный интерфейс системы. Парадигма пользовательского оконного интерфейса. Класс окна в операционных системах, предопределенные классы, получение и изменение данных окна и класса. Событийное управление приложениями и механизм сообщений. Ресурсы приложения, их создание и использование. Организация интерфейса на основе меню. Использование диалогов. Прикладной интерфейс для обработки пользовательского ввода. Механизмы управления виртуальной и динамически распределяемой памятью. Разработка и использование динамически загружаемых библиотек (модулей). Проецирование файлов на виртуальное адресное пространство. Создание разделяемых сегментов памяти. Асинхронный файловый ввод-вывод данных. Удаленный запуск приложений.

Технологии компонентного программирования

Основные понятия компонентного программирования. Технологии программирования с использованием компонентной объектной модели. Программирование на основе интерфейсов. Реализация локального и удаленного серверов. Использование библиотек для создания компонентов. Современные инструментальные системы и средства разработки клиентских и серверных приложений

на базе компонентной объектной модели. Автоматизация пользовательского интерфейса. Разработка клиента автоматизации на различных языках. 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 кода. Использование компонентов компонентной объектной модели в Веб-приложениях, 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 Веб-приложений, 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 объектно-ориентированного программного обеспечения.

Тестирование программного обеспечения

Этапы, методы, виды, уровни тестирования программного обеспечения. Связь тестирования программного обеспечения с его жизненным циклом. Планирование тестовых испытаний программного обеспечения. Тестирование документации и требований к программному обеспечению. Разработка тестов. Поиск и документирование дефектов. Документирование результатов тестирования программного обеспечения. Автоматизация тестирования программного обеспечения, модульное тестирование, тестирование сборки. Тестирование безопасности программного обеспечения.

9. Требования к результатам освоения содержания образовательной программы

9.1. Требования к квалификации специалиста

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.

Объекты профессиональной деятельности:

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

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.

Задачи, решаемые специалистом при выполнении функций профессиональной деятельности:

теоретические и экспериментальные исследования, связанные с разработкой программных средств;

анализ предметной области и разработка требований к создаваемым системам и программным средствам;

эскизное проектирование программных средств и систем;
техническое проектирование программных средств;
кодирование программных средств;
тестирование модулей программных средств;
сборка программных средств;
тестирование сборки программных средств;
тестирование безопасности программных средств;
документирование программных средств;
сборка системы;
испытания программных средств и информационных систем;
теоретические и экспериментальные исследования, связанные с эксплуатацией программных средств;
тестирование программных средств в эксплуатационной среде;
эксплуатация программных средств, информационных систем и сетей в установленной среде;
теоретические и экспериментальные исследования, связанные с модификацией программных средств;
внесение изменений в программные средства;
документальное оформление внесенных в программные средства изменений;
тестирование модифицированного программного средства;
проверка работоспособности измененной информационной системы;
снятие с эксплуатации программного средства или системы.

9.2. Требования к уровню подготовки выпускников

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

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

знать:

этапы проектирования программных средств;
организационные процессы поддержки проектов;
принципы руководства коллективом разработчиков;

уметь:

управлять процессом проектирования программных средств;
управлять человеческими ресурсами.

Слушатель, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими академическими компетенциями:

знать:

виды представления информации;
логические основы работы компьютера;
архитектуру современного процессора;
принципы построения и организации памяти компьютера;
периферийные устройства и технические средства компьютера и систем;
эталонную модель взаимодействия открытых систем (OSI);
современные стандарты представления алгоритмов, виды алгоритмов, способы их описания;

синтаксис и семантику процедурно-ориентированного языка программирования высокого уровня;

назначение, функции, классификацию, архитектурные особенности операционных систем;

файловые системы и подсистемы ввода-вывода информации;
основы синхронизации потоков данных;
основные парадигмы объектно-ориентированного программирования;

уметь:
разрабатывать и графически представлять алгоритмы решения задач;
программировать на процедурно-ориентированных и объектно-ориентированных языках высокого уровня.

Слушатель, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

знать:
классификацию и основы функционирования компьютерных сетей;
эталонную модель взаимодействия открытых систем;
основы программирования сетевых задач;
структуру, классификацию, уязвимости виртуальных частных сетей;
современные инструментальные средства разработки системно-ориентированных приложений;
сценарий использования прикладного программного интерфейса;
ресурсы операционных систем, уметь их создавать и использовать;
графические подсистемы;
процессы и задания в прикладном программном интерфейсе;
методы управления потоками данных;
основные понятия компонентного программирования;
модель составных объектов;
средства разработки клиентских и серверных приложений на базе модели компонентных объектов;
базовые средства визуального проектирования приложений;
общие сведения о библиотеках;
элементы управления и их позиционирование;
методы, свойства и события базового класса;
способы динамического позиционирования элементов на форме;
технические средства создания динамических Веб-сайтов;
механизм работы с сессиями;
принципы и технологии использования языков разметки для разработки Веб-приложений;
базовые требования безопасности при проектировании и эксплуатации Веб-приложений;
модели данных в информационных системах;
теоретические основы реляционных баз данных, основы их проектирования, средства автоматизированного проектирования и разработки баз данных;
языки запросов к реляционным базам данных;
унифицированный процесс разработки программного обеспечения;
объектно-ориентированный язык визуального моделирования программного обеспечения, классификацию и назначение диаграмм, синтаксис и семантику диаграмм;
пользовательские элементы управления;
методологии и CASE-средства создания объектно-ориентированного программного обеспечения;
этапы, методы, виды, уровни тестирования программного обеспечения, связь тестирования программного обеспечения с его жизненным циклом;

уметь:
организовывать сетевое взаимодействие;
обеспечивать безопасность беспроводных сетей;
организовать графический пользовательский интерфейс в операционных системах;
организовывать класс окна в операционных системах;
организовывать интерфейс на основе меню;
управлять группой процессов, объединенных в рамках задания;
организовывать параллельную обработку данных с использованием средств исключения и предупреждения состязаний;
разрабатывать и использовать динамически загружаемые библиотеки, использовать библиотеки для создания компонентов;

организовывать обмен данными между процессами;
управлять привязкой данных при помощи стандартных классов;
использовать доступ к источникам данных;
оптимизировать Веб-приложения;
разделять программный код и дизайн;
разрабатывать Веб-приложения, устойчивые к ошибкам;
создавать Веб-приложения с помощью ASP.NET Core;
настраивать конвейер обработки HTTP-запросов и регистрировать сервисы
для реализации внедрения зависимостей;
настраивать систему маршрутизации;
создавать tag-хелперы;
использовать и настраивать систему аутентификации ASP.NET Core Identity;
создавать REST API контроллеры;
организовывать системы управления базами данных, создавать объекты базы данных
в системах управления базами данных;
решать проблемы одновременного доступа и блокировки;
программировать бизнес-логику сервера баз данных;
планировать тестовые испытания программного обеспечения, разрабатывать тесты,
автоматизировать тестирование.

9.3. Требования к итоговой аттестации

Формой итоговой аттестации является защита дипломного проекта.

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
15.09.2020 № 244

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ (ОСРБ 1-40 01 74)

ПЕРЕПОДГОТОВКА РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ, ИМЕЮЩИХ ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Специальность: 1-40 01 74 Web-дизайн и компьютерная графика

Квалификация: Программист-Web-дизайнер

ПЕРАПАДРЫХТОЎКА КІРУЮЧЫХ РАБОТНІКАЎ І СПЕЦЫЯЛІСТАЎ, ЯКІЯ МАЮЦЬ ВЫШЭЙШУЮ АДУКАЦЫЮ

Спецыяльнасць: 11-40 01 74 Web-дызайн і камп'ютарная графіка

Кваліфікацыя: Праграміст-Web-дызайнер

RETRAINING OF EXECUTIVES AND SPECIALISTS HAVING HIGHER EDUCATION

Speciality: 1-40 01 74 Web-design and computer graphics

Qualification: Programmer-Web-designer

1. Основные положения

Настоящий образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов по специальности 1-40 01 74 «Web-дизайн и компьютерная графика» (далее – образовательный стандарт) устанавливает требования к:

уровню основного образования лиц, поступающих для получения дополнительного образования взрослых;

формам и срокам получения дополнительного образования взрослых;
максимальному объему учебной нагрузки слушателей;
организации образовательного процесса;
содержанию учебно-программной документации образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование (далее – образовательная программа);
уровню подготовки выпускников;
итоговой аттестации.

Настоящий образовательный стандарт применяется при разработке учебно-программной документации образовательной программы, оценке качества подготовленности специалиста к профессиональной деятельности по специальности 1-40 01 74 «Web-дизайн и компьютерная графика».

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

В соответствии с Общегосударственным классификатором Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации» специальность 1-40 01 74 «Web-дизайн и компьютерная графика» (далее – специальность переподготовки) относится к профилю образования I «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ», направлению образования 40 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА», к группе специальностей 40 01 «Программные и математические средства».

Образовательный процесс, организованный в целях освоения слушателями содержания образовательной программы, обеспечивает переподготовку и получение квалификации специалиста «Программист-Web-дизайнер».

2. Нормативные ссылки

В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие акты законодательства:

Кодекс Республики Беларусь об образовании;

Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации».

3. Термины и их определения

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

Web-дизайн и компьютерная графика (в рамках данной специальности) – вид профессиональной деятельности, направленный на проектирование и разработку Web-сайтов, Web-приложений, Web-сервисов, включающие техническую разработку, структурирование информации, визуальный (графический) дизайн и размещение в глобальной компьютерной сети Интернет (далее – сеть Интернет);

Web-приложение – клиент-серверное приложение, в котором клиентом выступает браузер, а сервером – Web-сервер;

Web-проект – проект, ориентированный на использование в сети Интернет;

Web-сайт – совокупность электронных документов частного лица или организации размещенных в сети Интернет, и объединенных под одним адресом (доменным именем или IP-адресом);

Web-сервис – идентифицируемая Web-адресом программная система со стандартизированными интерфейсами и взаимодействующая со сторонними приложениями посредством сообщений, основанных на определенных протоколах (XML, SOAP, WSDL, UDDI);

Web-страница – документ или информационный ресурс, размещенный в сети Интернет, доступ к которому осуществляется с помощью браузера;

векторная графика – способ представления объектов и изображений в компьютерной графике, основанный на использовании элементарных геометрических объектов, таких как точки, линии, сплайны и многоугольники;

интернет-маркетинг – теория и методология организации маркетинговой деятельности в сети Интернет;

информационная архитектура – сочетание схем организации, предметизации и навигации, реализованных в информационной системе;

компьютерная графика – деятельность, связанная с процессом подготовки, преобразования, хранения и воспроизведения графической информации с помощью компьютера;

«Программист-Web-дизайнер» – квалификация специалиста с высшим образованием в области разработки Web-сайтов, Web-приложений, Web-сервисов;

проект – уникальный процесс, который представляет собой совокупность скоординированных и управляемых видов деятельности с начальной и конечной датами, предназначенный для достижения цели, соответствующей конкретным требованиям, и включающий ограничения по срокам, стоимости и ресурсам;

растровая графика – способ представления объектов и изображений в компьютерной графике, основанный на использовании матрицы фиксированного размера, состоящей из точек (пикселей) со своими параметрами;

управление проектами – планирование, организация и контроль трудовых, финансовых и материально-технических ресурсов проекта, направленные на эффективное достижение целей проекта;

юзабилити – степень, с которой продукт может быть использован определенными пользователями при определенном контексте использования для достижения определенных целей с должной эффективностью, продуктивностью и удовлетворенностью.

4. Требования к уровню основного образования лиц, поступающих для получения дополнительного образования взрослых

Лица, поступающие для получения дополнительного образования взрослых по специальности переподготовки с присвоением квалификации «Программист-Web-дизайнер», должны иметь высшее образование.

5. Требования к формам и срокам получения дополнительного образования взрослых

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

Устанавливаются следующие сроки получения образования при освоении содержания образовательной программы:

9,5 месяца в очной (дневной) форме получения образования;

16,5 месяца в очной (вечерней) форме получения образования/18 месяцев при введении каникул;

20 месяцев в заочной форме получения образования.

6. Требования к максимальному объему учебной нагрузки слушателей

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 аудиторные занятия и самостоятельная работа слушателей;

10 учебных часов аудиторных 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 аудиторными занятиями в этот день;

6 учебных часов аудиторных 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 аудиторными занятиями в этот день.

7. 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, составляет от 25 до 30 слушателей. Наполняемость учебных групп слушателей по специальности переподготовки, обучающихся за счет средств юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, физических лиц или собственных средств граждан, устанавливается учреждением образования.

8. Требования к содержанию учебно-программной документации образовательной программы

8.1. Требования к типовому учебному плану по специальности переподготовки

Суммарный объем аудиторных занятий и самостоятельной работы слушателей не должен превышать 1072 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 – 60:40 до 70:30;

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

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

Продолжительность текущей аттестации составляет 5 недель в очной (дневной) и заочной формах получения образования, 6 недель в очной (вечерней) форме 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.

В типовом учебном плане по специальности переподготовки предусмотрены следующие компоненты:

гуманитарные и социально-экономические дисциплины;

общепрофессиональные дисциплины;

дисциплины специальности;

компонент учреждения образования.

На компонент учреждения образования отводится 94 учебных часа.

8.2. Требования к содержанию учебных дисциплин по специальности переподготовки

Устанавливаются следующие требования к содержанию учебных дисциплин по специальности переподготовки:

8.2.1. Гуманитарные и социально-экономические дисциплины

Управление Web-проектами

Проект, управление проектами. Методологии и технологии разработки программных систем. Основные группы процессов управления Web-проектами: процессы инициализации, процессы планирования и проектирования, процессы реализации, процессы завершения, процессы мониторинга и контроля. Распределение проектных ролей. Управление рисками Web-проектов. Принципы успешной разработки Web-проектов. Программное обеспечение поддержки управления проектами.

Бизнес-анализ в сфере Web-разработки

Бизнес-анализ: базовая терминология, принципы и функции. Методология бизнес-анализа. Роли и функции бизнес-аналитика в процессе работы над современными Web-ресурсами. Создание стратегий, работа с требованиями к Web-ресурсам. Визуализация и моделирование требований. Управление границами создаваемого продукта, отслеживание изменений, проверка соответствия разрабатываемого продукта поставленным задачам. Основные документы и инструменты работы бизнес-аналитика.

8.2.2. Общепрофессиональные дисциплины

Компьютерная графика

Двухмерная (растровая, векторная) и трехмерная графика. Цветовые модели. Основы цветовой и тоновой коррекции изображений. Разрешение изображения и разрешение устройств. Форматы графических файлов. Основные графические форматы, применяемые в Web-дизайне. Программные средства работы с растровой, векторной и трехмерной графикой.

Работа со слоями растровых изображений. Выбор и управление цветом при обработке растровых изображений. Технологии рисования в растровом редакторе. Создание коллажей и монтажей из растровых изображений. Каналы изображения. Основы работы с каналами изображения. Маска. Маскирование слоев. Приемы работы с быстрой маской. Технологии цветовой и тоновой коррекции изображений. Фильтры растрового редактора. Работа с текстом в растровом редакторе. Создание анимированных объектов средствами растрового редактора. Создание элементов Web-страницы: элементов навигации и управления, логотипов, надписей, фоновых рисунков и заполнений, формы, разделительных линий, баннеров, карт ссылок и других. Разрезание изображения на фрагменты. Подготовка растровых изображений для публикации в сети Интернет. Реализация в растровом редакторе визуальных дизайнов Web-проектов с применением технологии макетирования по модульной сетке с использованием вспомогательных элементов (сетки, направляющих). Оптимизация и автоматизация работы редактора растровой графики.

Векторный объект. Создание и редактирование векторных объектов. Технологии работы с кривыми. Настройка параметров заливки и контура векторного изображения. Трансформирование и упорядочение векторных объектов. Работа со слоями векторных изображений. Работа с текстом при обработке векторных изображений. Специальные эффекты для векторных изображений. Подготовка векторных изображений для публикации в сети Интернет. Реализация в векторном редакторе визуальных дизайнов Web-проектов с применением технологии макетирования по модульной сетке с использованием вспомогательных элементов (сетки, направляющих). Оптимизация и автоматизация работы векторного редактора компьютерной графики.

Методы моделирования трехмерных объектов. Стандартные и улучшенные примитивы. Преобразование примитивов при помощи модификаторов. Моделирование объектов сетками и полисетками. Моделирование при помощи сплайнов. Создание составных объектов. Материалы. Библиотеки материалов. Карты текстур. Источники света. Оптические эффекты. Системы частиц. Анимация объектов. Камеры. Визуализация сцены. Использование трехмерной графики в Web-дизайне. Оптимизация и автоматизация работы редактора трехмерной компьютерной графики.

Анимационная графика

Анимация (мультипликация). Рисованная (мультипликация) и программируемая (моушен-дизайн или анимационный дизайн) анимация. Обзор программных средств для создания рисованной анимации. Инструменты программных средств для рисования и редактирования объектов (персонажей) анимации. Линия времени – инструмент программных средств для создания анимации. Технология создания рисованной анимации переключкой, перерисовкой и ротоскопированием. Процесс создания: сценарий, разработка объектов (персонажей), раскадровка, аниматик, отрисовка ключевых кадров и фонов по аниматику, фазовка, контуровка. Создание библиотеки элементов для технологии переключки.

Обзор стека технологий и программных средств для разработки программируемой анимации. Создание объектов (геометрических примитивов) программируемой анимации в SVG и Canvas API. Техники создания спрайтов из объектов (персонажей) рисованной анимации. Анимация спрайтов средствами JavaScript и CSS. Программные дополнения JavaScript для создания программируемой анимации спрайтов, SVG, для Canvas API и для DOM-элементов в HTML. Правила и свойства CSS-анимации. Анимация средствами CSS в SVG и для DOM-элементов в HTML. Техники и методики создания визуальных эффектов в программируемой анимации.

Интерактивность объектов (персонажей) анимации. Реализация интерактивности программными дополнениями JavaScript. Базовые принципы, техники и методики разработки браузерных 2D игр в Canvas. Оптимизация производительности анимации в HTML.

Основы визуального дизайна Web-проектов

Графический дизайн в культуре современных коммуникаций. Закономерности визуального восприятия графических объектов. Объективные и субъективные свойства графических форм. Композиционная пропедевтика как основа дизайн-проектирования Web-ресурсов. Композиция как система. Композиционные закономерности и средства организации элементов и пространства Web-страниц. Основы цветоведения. Физические основы цвета. Цветовые модели. Палитра Web-цветов. Цветовые композиции и типы колорита как системы. Гармонизация цветов. Закономерности цветового восприятия. Психофизиологическое воздействие цвета. Символика цвета. Проектирование цветового решения Web-страниц. Основы шрифтовой графики и типографики. Характеристики шрифта. Шрифт и текст в компьютерной графике. Композиция шрифтовой графики. Фирменный стиль в Web-дизайне. Графические знаки и символы. Визуальный дизайн типовых элементов Web-страниц. Проектирование визуального образа Web-ресурсов. Адаптивный Web-дизайн. Современные тенденции в Web-дизайне. Гайдлайн для Web-проектов. Проектирование визуального дизайна Web-страниц в различных дизайн-системах.

Компьютерные сети

Компьютер, компьютерная сеть. Классификации компьютерных сетей. Среда передачи данных. Сетевые устройства. Модель и стандарты взаимодействия открытых систем. Сетевой протокол, стеки сетевых протоколов. Модель OSI. Определение сети Интернет, понятие и виды сервисов. Способы подключения к сети Интернет. Адресация в сети Интернет, протоколы IPv4 и IPv6. Стеки сетевых протоколов TCP/IP. Компьютерные подсети, формирование маски подсети. Доменное имя, операции по регистрации домена, протокол DNS.

Информационная безопасность в сети Интернет.

Web-браузеры: функциональные возможности, плагины, встроенные инструменты разработчика.

8.2.3. Дисциплины специальности

Верстка Web-страниц

Web-дизайн: определение, основные понятия. История появления языков разметки, стандарты. Основы языка разметки документов HTML.

Элементы языка HTML: теги (служебные и не служебные) и специальные символы, возможности и особенности использования.

Верстка Web-страниц. Структура DOM.

Основы и стандарты каскадных таблиц стилей (CSS). Способы подключения CSS к HTML-документу. Селекторы: виды, правила формирования и чтения. Наследование и каскадность. Специфичность селектора. Сброс стилей браузера. Единицы измерения в CSS. Способы кодировки цвета для использования в CSS. Подключение дополнительных шрифтов. Использование иконочных шрифтов.

Управление внешним видом элементов. Основы модели визуального форматирования. Управление расположением элементов Web-страницы.

Технология FlexBox и Grid. Адаптивный и отзывчивый дизайн. Адаптивная верстка. Контрольные точки. Медиазапросы. Гибкие изображения. Гибкие сетки. Правила подключения стилей, задающих адаптивность.

Дополнительные возможности CSS. Стили пользовательского интерфейса. Применимость CSS.

Организация и оптимизация кода Web-страницы. Проверка кода на валидность.

Проблемы кроссбраузерности для HTML и CSS. Первичное функциональное тестирование кода Web-страницы.

Проектирование динамических страниц

Определение и свойства алгоритма, виды алгоритмов, их особенности и применение.

Области применения, особенности и возможности скриптовых языков программирования на стороне клиента в Web-дизайне. Встраивание программного кода в Web-страницы, инструменты для отладки и тестирования. Семантика, синтаксис, стандарты языка JavaScript. Структура языка: ядро, объектная модель браузера, объектная модель документа. Элементы языка JavaScript: объекты, функции, события, окна, регулярные выражения. Управление элементами Web-страницы и CSS с помощью JavaScript. Библиотеки и фреймворки JavaScript. Расширение функционала Web-форм, Web-интерфейсов средствами скриптов и плагинов. Шаблоны (паттерны) проектирования распространенных задач.

Информационная архитектура и юзабилити

Основные понятия юзабилити. Психологические аспекты пользовательского интерфейса. Документы стандартизации эргономики взаимодействия человек-система и стадий разработки программ и программной документации. Цикл разработки в UCD.

Информационная архитектура Web-ресурса: определение, основные подходы, этапы и принципы проектирования. Этапы разработки и обзор программных средств прототипирования Web-страниц. Юзабилити-тестирование и экспертная оценка. Составление отчетов и рекомендаций по улучшению интерфейсов.

Системы управления базами данных

Информация, данные, модели данных. Классификация моделей данных. Теоретические основы реляционной модели базы данных: сущность, связь, целостность данных. Системы управления базами данных: определение, функции, виды. Этапы проектирования баз данных. Теория проектирования реляционных баз данных. Нормализация, назначение и формы. CASE-средства проектирования баз данных. Язык запросов к реляционным базам данных: стандарты, структура языка запросов, операторы создания базы данных и таблиц, манипулирования данными и выборки данных. Использование средств автоматизированной разработки приложений для проектирования и работы с базами данных.

Серверные технологии разработки Web-сайтов

Обзор и особенности серверных технологий разработки и проектирования Web-сайтов. Многоуровневая архитектура построения Web-сайтов. Стандарты интерфейса для связи внешней программы с Web-сервером и их виды. Настройка программного обеспечения для разработки Web-сайтов. Язык программирования для разработки Web-сайтов: синтаксис, типы данных, основные конструкции, возможности и особенности применения. Работа с базами данных, шаблонами с помощью серверного языка программирования. Основные подходы разделения программного кода и дизайна: понятие шаблонизатора, цели и особенности их применения. Оптимизация программного кода. Интернационализация и локализация Web-приложений. Сетевое взаимодействие на базе стека протоколов TCP/IP. Использование технологии Ajax для разработки Web-сайтов. Основы объектно-ориентированного программирования в серверных технологиях разработки Web-сайтов. Фреймворки и особенности их применения в серверных технологиях разработки Web-сайтов.

Разработка Web-приложений

Основные сведения о Web-приложениях, Web-сервисах: задачи, технические особенности и особенности применения. Архитектура Web-приложений и Web-сервисов. Проектирование Web-приложений. Проектирование систем управления Web-сайтом. Проектирование базы данных для Web-приложений и Web-сервисов. Особенности написания программного кода Web-приложений. Пространство доменных имен. Рынок услуг хостинга: провайдеры, тарифные планы, технические характеристики. Основы безопасности при разработке Web-сайтов. Стек технологий для реализации серверных решений. Особенности применения фреймворков при разработке систем управления Web-сайтом. Критерии выбора CMS с открытым программным кодом. Установка, задание базовых настроек. Разработка и применение шаблонов для организации клиентской части ресурса. Использование плагинов для оптимизации процесса управления контентом. Написание авторских решений по сервисам клиентской и/или административной сторон.

Интернет-маркетинг

Цели и задачи интернет-маркетинга. Маркетинговые исследования в сети Интернет. Характеристики интернет-аудитории, сегментация посетителей Web-ресурса. Комплекс интернет-маркетинга. Инструменты интернет-маркетолога. Виды интернет-рекламы, области применения и особенности. Web-сайт как инструмент маркетинга. Поисковое продвижение Web-ресурса, его основные принципы и особенности. Внутренняя и внешняя оптимизация Web-ресурса. Современные направления маркетинговой деятельности в сети Интернет.

9. Требования к результатам освоения содержания образовательной программы

9.1. Требования к квалификации специалиста

Виды профессиональной деятельности:

проектирование Web-сайтов, Web-приложений, Web-сервисов, пользовательских Web-интерфейсов и их оценка на основе понимания принципов взаимодействия пользователей с информационными системами;

разработка визуального дизайна Web-проектов и графических элементов, Web-сайтов, Web-приложений, Web-сервисов;

эксплуатация Web-сайтов, Web-приложений, Web-сервисов;

организация маркетинговой деятельности в сети Интернет;

управление Web-проектами.

Объекты профессиональной деятельности:

Web-сайты, Web-приложения, Web-сервисы, используемые в коммуникативной и инновационной деятельности человека, организации, общества.

Функции профессиональной деятельности:

разрабатывать формализованные постановки задач Web-проектов;

проектировать Web-сайты, Web-приложения, Web-сервисы;
проектировать, разрабатывать и анализировать взаимодействующие процессы в информационных средах;
проектировать пользовательские Web-интерфейсы на основе понимания принципов взаимодействия пользователей с информационными системами;
реализовывать визуальный дизайн Web-проектов средствами графических редакторов;
разрабатывать Web-сайты, Web-приложения, Web-сервисы;
верстать Web-страницы в соответствии со стандартами Консорциума Всемирной паутины;
тестировать Web-сайты, Web-приложения, Web-сервисы;
осуществлять внедрение, сопровождение и модернизацию Web-сайтов, Web-приложений, Web-сервисов;
проводить маркетинговые исследования, разрабатывать маркетинговую стратегию и план маркетинговых мероприятий на стадиях проектирования и разработки Web-сайта, Web-приложения, Web-сервиса;
осуществлять маркетинговую деятельность по продвижению Web-проектов в сети Интернет;
организовывать рабочий процесс разработки Web-ресурса согласно стандартам и с учетом особенностей конкретного проекта;
формировать проектные планы работ и контролировать их исполнение;
организовывать коммуникации внутри проектной группы;
формировать команду разработчиков Web-проекта, распределять обязанности и мотивировать персонал.

Задачи, решаемые специалистом при выполнении функций профессиональной деятельности:

анализ структуры организации с целью разработки концепции по эффективному использованию сети Интернет для достижения целей организации;
анализ предметной области и разработка требований к создаваемым Web-сайтам, Web-приложениям, Web-сервисам;
проведение системного анализа и обоснование проектных решений;
разработка концепции информационного дизайна, навигационного дизайна, дизайна взаимодействия, проектирование пользовательских Web-интерфейсов;
разработка концепции визуального дизайна Web-проектов;
эскизное и техническое проектирование, разработка информационной архитектуры Web-проектов;
реализация графических и анимационных элементов Web-страниц, Web-сайтов, Web-приложений, Web-сервисов;
верстка, кодирование, тестирование Web-сайтов, Web-приложений, Web-сервисов;
внедрение Web-сайтов, Web-приложений, Web-сервисов;
сопровождение и эксплуатация Web-сайтов, Web-приложений, Web-сервисов;
управление конфигурацией обеспечивающих сервисов;
редизайн Web-сайтов, Web-приложений, Web-сервисов;
определение цели и задач Web-сайта, сегментация и определение целевой аудитории;
проведение маркетинговых исследований в сети Интернет;
разработка маркетинговой стратегии и комплекса маркетинговых мероприятий по развитию Web-проекта;
разработка и проведение маркетинговых мероприятий по продвижению Web-проектов;
формирование устава проекта и определение заинтересованных сторон;
организация процесса сбора и анализа требований заинтересованных сторон и формирование содержания проекта;
формирование иерархической структуры работ, сетевого графика и расписания работ;

оценка, контроль и актуализация проектного плана;
определение, анализ и оценка проектных рисков;
оценка сроков исполнения, бюджета, ресурса Web-проекта;
определение критериев контроля и создание системы контроля процесса проектирования;
формирование и управление командой разработчиков;
разработка системы мотивации персонала.

9.2. Требования к уровню подготовки выпускников

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

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

знать:

методологии и стандарты разработки программных систем;
основные группы процессов управления Web-проектами;
принципы успешной разработки Web-проектов;

уметь:

организовать рабочий процесс в соответствии с выбранной методологией;
использовать программное обеспечение поддержки управления Web-проектами.

Слушатель, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими академическими компетенциями:

знать:

цветовые модели компьютерной графики, основы цветовой и тоновой коррекции изображений;

основные графические форматы, применяемые в Web-дизайне;

основные технологии рисования в растровом редакторе;

методы моделирования трехмерных объектов;

технологии работы с кривыми при создании векторного объекта;

программы для работы с анимационной графикой;

инструменты рисования и редактирования для создания анимации;

объекты анимации;

особенности визуального восприятия графических объектов;

основы цветоведения и цветовой композиции;

закономерности цветового восприятия;

цветовые координаты системы;

основы шрифтовой графики и типографики;

обобщенную структуру компьютерной сети;

модели и стандарты взаимодействия открытых компьютерных систем;

стеки сетевых протоколов моделей OSI и TCP/IP;

процедуру регистрации доменного имени;

основы безопасного поведения в сети Интернет как пользователя, так и Web-разработчика;

уметь:

анализировать требования к Web-ресурсу, управлять требованиями;

документировать требования к Web-ресурсу;

работать со слоями растровых изображений;

создавать коллажи из растровых изображений;

работать с текстом в растровом редакторе;

создавать анимированные объекты средствами растрового редактора;

создавать элементы Web-страницы;

готовить растровые изображения для публикации в сети Интернет;

настраивать параметры заливки и контура векторного изображения;

работать со слоями векторных изображений;
уметь готовить векторные изображения для публикации в сети Интернет;
оптимизировать и автоматизировать работу редакторов компьютерной графики;
создавать стандартные и улучшенные примитивы;
моделировать объекты с помощью сеток и полисеток, сплайнов;
создавать составные объекты графического дизайна;
использовать библиотеки материалов и карты текстур для создания трехмерных объектов графического дизайна;
использовать трехмерную графику в Web-дизайне;
использовать разные форматы хранения анимационных сценариев;
использовать видео и звук при создании анимационных проектов;
интегрировать в проект видео- и аудио файлы посредством HTML;
использовать свойства CSS для создания анимации элементов интерфейса;
создавать объекты пользовательского интерфейса средствами HTML, CSS;
создавать фирменный стиль, используя методы визуального дизайна;
осуществлять предпроектный анализ аналогов и прототипов в Web-дизайне;
создавать стилевое единство элементов Web-страницы;
пользоваться инструментами разработчика браузера.

Слушатель, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

знать:

- определение и основные понятия Web-дизайна;
- основы языка разметки документов HTML;
- элементы языка HTML;
- возможности и особенности применения служебных тегов и тегов HTML;
- способы подключения CSS к HTML-документу;
- определение и свойства алгоритма;
- основы проектирования динамических страниц;
- семантику, синтаксис и стандарты скриптового языка программирования JavaScript;
- область применения, особенности и возможности скриптовых языков программирования в Web-дизайне;
- элементы языка JavaScript;
- основные понятия юзабилити;
- документы стандартизации эргономики взаимодействия человек-система;
- понятия информации, данных, моделей данных;
- классификацию моделей данных;
- теоретические основы реляционной модели базы данных;
- определение, функции и виды системы управления базами данных;
- этапы проектирования баз данных;
- особенности серверных технологий разработки и проектирования Web-сайтов;
- язык программирования для разработки Web-сайтов;
- основы объектно-ориентированного программирования в серверных технологиях разработки Web-сайтов;
- типы фреймворков и особенности работы с данным компонентом, а также уметь применять их в профессиональной деятельности;
- архитектуру Web-приложений и Web-сервисов;
- цели и задачи интернет-маркетинга;
- инструменты интернет-маркетолога;
- особенности поискового продвижения Web-ресурса;
- основы безопасности при разработке Web-сайтов;

уметь:

- осуществлять гибкую, масштабируемую и адаптивную блочную верстку Web-страниц;
- применять возможности CSS для создания Web-элементов;
- осуществлять первичное функциональное тестирование кода Web-страницы;

применять инструменты для отладки и тестирования динамических страниц;
создавать элементы Web-страницы с помощью скриптовых языков;
проектировать элементы Web-страницы с помощью скриптов и плагинов;
производить юзабилити-тестирование и экспертную оценку;
составлять отчеты и рекомендации по улучшению интерфейсов;
использовать CASE-средства при проектировании баз данных;
использовать язык запросов к реляционным базам данных;
использовать средства автоматизированной разработки приложений
для проектирования и работы с базами данных;
работать с базами данных, используя серверный язык программирования;
оптимизировать программный код Web-страниц;
использовать технологию Ajax для разработки Web-сайтов;
проектировать Web-приложения;
уметь проектировать системы управления Web-сайтом;
производить выбор и установку систем управления контентом;
расширять стек готовых решений через авторские компоненты;
проводить маркетинговые исследования в сети Интернет;
проводить внутреннюю и внешнюю оптимизацию Web-ресурса.

9.3. Требования к итоговой аттестации

Формой итоговой аттестации является защита дипломной работы.

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
15.09.2020 № 244

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ (ОСРБ 1-40 01 75)

ПЕРЕПОДГОТОВКА РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ, ИМЕЮЩИХ ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Специальность: 1-40 01 75 Тестирование программного обеспечения

Квалификация: Специалист-тестировщик

ПЕРАПАДРЫХТОЎКА КІРУЮЧЫХ РАБОТНІКАЎ І СПЕЦЫЯЛІСТАЎ, ЯКІЯ МАЮЦЬ ВЫШЭЙШУЮ АДУКАЦЫЮ

Спецыяльнасць: 1-40 01 75 Тэставанне праграмага забеспячэння

Кваліфікацыя: Спецыяліст-тэсціроўшчык

RETRAINING OF EXECUTIVES AND SPECIALISTS HAVING HIGHER EDUCATION

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

Qualification: Programmer

1. Основные положения

Настоящий образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов по специальности 1-40 01 75 «Тестирование программного обеспечения» (далее – образовательный стандарт) устанавливает требования к:

уровню основного образования лиц, поступающих для получения дополнительного образования взрослых;

формам и срокам получения дополнительного образования взрослых;
максимальному объему учебной нагрузки слушателей;
организации образовательного процесса;
содержанию учебно-программной документации образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование (далее – образовательная программа);
уровню подготовки выпускников;
итоговой аттестации.

Настоящий образовательный стандарт применяется при разработке учебно-программной документации образовательной программы, оценке качества подготовленности специалиста к профессиональной деятельности по специальности 1-40 01 75 «Тестирование программного обеспечения».

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

В соответствии с Общегосударственным классификатором Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации» специальность 1-40 01 75 «Тестирование программного обеспечения» (далее – специальность переподготовки) относится к профилю образования I «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ», направлению образования 40 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА», к группе специальностей 40 01 «Программные и математические средства».

Образовательный процесс, организованный в целях освоения слушателями содержания образовательной программы, обеспечивает переподготовку и получение квалификации специалиста «Специалист-тестировщик».

2. Нормативные ссылки

В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие акты законодательства:

Кодекс Республики Беларусь об образовании;

Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации».

3. Термины и их определения

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

абстрактный класс – базовый класс, который не предполагает создания экземпляров;
жизненный цикл программного обеспечения – развитие системы, продукта, услуги, проекта или других изготовленных человеком объектов, начиная со стадии разработки концепции и заканчивая прекращением применения;

интерфейс – граница между двумя взаимодействующими системами (устройствами), имеющими общие функциональные и конструктивные характеристики;

информационная система – совокупность банков данных, информационных технологий и комплекса (комплексов) программно-технических средств;

информационная технология – совокупность процессов, методов осуществления поиска, получения, передачи, сбора, обработки, накопления, хранения, распространения и (или) предоставления информации, а также пользования информацией и защиты информации;

информационный процесс – процесс создания, сбора, обработки, накопления, хранения, поиска, передачи, использования и распространения информации посредством информационных технологий;

исключительная ситуация – совокупность определенных условий, возникновение которых приводит к нарушению предусмотренной последовательности выполнения в программе;

коллекция (в рамках данной специальности) – это класс, являющийся учетным набором других классов;

класс (в рамках данной специальности) – описание множества объектов, для которых имеются одни и те же атрибуты, операции, методы, взаимосвязи и семантика;

метакласс – класс, экземпляры которого в свою очередь являются классами;

объект (в рамках данной специальности) – сущность, способная сохранять свое состояние и обеспечивающая набор операций для проверки и изменения этого состояния;

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 – совокупность алгоритмов и программ, используемых при реализации информационного процесса с помощью вычислительной техники;

программное средство – прикладные, служебные программы и пакеты программ, а также сопутствующая им техническая документация;

паттерн – повторяемая архитектурная конструкция, представляющая собой решение проблемы проектирования в рамках некоторого часто возникающего контекста;

сборка (в рамках данной специальности) – подготовленный для использования информационный продукт;

«Тестировщик» (в рамках данной специальности) – квалификация специалиста с высшим образованием в области тестирования программного обеспечения информационных систем и технологий;

тестирование программного обеспечения (в рамках данной специальности) – вид профессиональной деятельности, направленный на исследования или испытания программного продукта с целью выявления нештатных ситуаций, вызывающих ошибки функционирования программного обеспечения;

CASE-средства – инструменты автоматизации процессов проектирования и разработки программного обеспечения.

4. Требования к уровню основного образования лиц, поступающих для получения дополнительного образования взрослых

Лица, поступающие для получения дополнительного образования взрослых по специальности переподготовки с присвоением квалификации «Специалист-тестировщик», должны иметь высшее образование.

5. Требования к формам и срокам получения дополнительного образования взрослых

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

Устанавливаются следующие сроки получения образования при освоении содержания образовательной программы:

9,5 месяца в очной (дневной) форме получения образования;

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

20 месяцев в заочной форме получения образования.

6. Требования к максимальному объему учебной нагрузки слушателей

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.

7. 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, составляет от 25 до 30 слушателей. Наполняемость учебных групп слушателей по специальности переподготовки, обучающихся за счет средств юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, физических лиц или собственных средств граждан, устанавливается учреждением образования.

8. Требования к содержанию учебно-программной документации образовательной программы

8.1. Требования к типовому учебному плану по специальности переподготовки

Суммарный объем аудиторских занятий и самостоятельной работы слушателей не должен превышать 1082 учебных часа.

Устанавливаются следующие соотношения количества учебных часов аудиторских 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.

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

Продолжительность текущей аттестации составляет 5 недель в очной (дневной) и заочной формах получения образования, 6 недель в очной (вечерней) форме 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.

В типовом учебном плане по специальности переподготовки предусмотрены следующие компоненты:

гуманитарные и социально-экономические дисциплины;

общепрофессиональные дисциплины;

дисциплины специальности;

компонент учреждения образования.

На компонент учреждения образования отводится 106 учебных часов.

8.2. Требования к содержанию учебных дисциплин по специальности переподготовки

Устанавливаются следующие требования к содержанию учебных дисциплин по специальности переподготовки:

8.2.1. Гуманитарные и социально-экономические дисциплины

Деловой этикет и коммуникации в профессиональной деятельности

Качества, необходимые современному деловому человеку. Общие правила и основные формы делового этикета, связь с профессиональной этикой. Поведенческий этикет в служебных отношениях. Сущность, структура и приемы профессиональной коммуникации. Элементы коммуникативного процесса. Вербальные и невербальные средства общения. Совещание как форма делового управленческого общения. Конфликт в профессиональной деятельности и пути его преодоления.

Жизненный цикл программного обеспечения

Стандартизация жизненного цикла программного обеспечения и информационных систем. 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 программному обеспечению. Вспомогательные процессы программного обеспечения: управление документацией и конфигурацией программного обеспечения. Процессы повторного использования программного обеспечения: управление повторным использованием средств и программ.

8.2.2. Общепрофессиональные дисциплины

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. Способы графического представления структурированных алгоритмов. Синтаксис и семантика языка 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 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. Основы организации управления информационной системой. Процессы, потоки данных, ресурсы в программном обеспечении. Планирование процессов

и потоков данных в программном обеспечении. Организация управления процессами, потоками и ресурсами в программном обеспечении. 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 операционных систем.

Основы сетевого взаимодействия

Классификация компьютерных сетей. Трафик и пропускная способность. Понятие сетевого ресурса, клиента, сервера. Основы функционирования компьютерных сетей: аппаратные средства, сетевые протоколы, сетевое программное обеспечение. Сетевые операционные системы: 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.

Основы тестирования программного обеспечения

Этапы, методы, виды, уровни тестирования программного обеспечения. Связь тестирования программного обеспечения с его жизненным циклом. Планирование тестовых испытаний. Тестирование документации и требований. Разработка методики тестовых испытаний. Поиск и документирование дефектов. Документирование результатов тестирования. Тестирование веб-приложений. Основы тестирования мобильных приложений. Введение в тестирование производительности и нагрузочное тестирование программного обеспечения. Введение в тестирование безопасности программного обеспечения. Тестирование удобства пользования программного обеспечения.

8.2.3. Дисциплины специальности

Объектно-ориентированное проектирование и программирование

Философия объектно-ориентированного проектирования. Основные парадигмы объектно-ориентированного проектирования: инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Объектно-ориентированное проектирование 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. Стандартные интерфейсы .NET. Абстрактные классы. Коллекции. Класс окна в операционных системах, предопределенные классы, получение и изменение данных окна и класса. Организация интерфейса на основе меню. Обработка пользовательского ввода в операционных системах. Графические подсистемы. Организация вывода. Процессы и задания в прикладном программном интерфейсе. Управление группой процессов, объединенных в рамках задания. Методы управления потоками данных. Организация параллельной обработки с использованием средств исключения и предупреждения состязаний. Разработка и использование динамически загружаемых библиотек. Механизмы управления виртуальной и динамически распределяемой памятью. Обмен данными между процессами. Удаленный запуск приложений. 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 объектно-ориентированного программного обеспечения.

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 баз данных и таблиц, манипулирования данными и выборки данных. Основы проектирования реляционных баз данных: стандарты, методы, этапы и уровни проектирования. Средства автоматизированного проектирования и разработки баз данных. Организация системы управления базами данных: модели архитектур систем управления базами данных, настройка, управление службами, методы организации индексов, создание объектов баз данных в системах управления базами 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.

Тестирование производительности систем и баз данных

Введение в тестирование производительности информационных систем и баз данных. Performance Test Plan как основа тестирования производительности информационных систем и баз данных. Планирование и проектирование моделей нагрузки. Способы генерации БД заданного объема. Нагрузочное тестирование для информационных систем и баз данных. Стрессовое тестирование информационных систем и баз данных. Объемное тестирование информационных систем и баз данных. Spike-тестирование информационных систем и баз данных. Конфигурационное тестирование информационных систем и баз данных. Изолированное тестирование информационных систем и баз данных. Инструменты для проведения нагрузочного тестирования Apache JMeter, VS Web Performer Tool. Обработка и анализ полученных результатов тестирования.

Тестирование безопасности программного обеспечения

Введение в тестирование безопасности программного обеспечения. Классификация угроз безопасности информационных систем и программного обеспечения. Требования к обеспечению безопасности информационных систем и программного обеспечения. Security Test Plan как основа тестирования безопасности программного обеспечения. Тестирование безопасности Win API приложений. Тестирование безопасности веб-приложений. Авторизация и аутентификация. Поиск и оценка уязвимостей информационной системы и программного обеспечения. Атаки на проникновение. Атаки на разглашение и сбор информации. Атаки на выполнение кода. Аудит безопасности программного обеспечения. Работа с сетевыми анализаторами и программами проверки безопасности программного обеспечения. Автоматические средства сканирования безопасности и аудита веб-приложений.

Автоматизированное тестирование Win API

Введение в автоматизированное тестирование Win API приложений. Основы работы Win API приложений. Тестирование по ключевым словам. Основы создания Keyword-Driven Test Automation Framework на базе TestComplete. Основы создания Data-Driven Test Automation Framework на базе TestComplete. Тестирование приложений через графический пользовательский интерфейс. Утилиты записи и воспроизведения действий тестировщика во время ручного тестирования. Разработка сценариев тестирования программного обеспечения. Управляемое данными тестирование. Генерация тестовых данных. Генерация отчетов и репортов с результатами тестирования программного обеспечения. Возможные варианты интеграции с системами непрерывного выполнения программного обеспечения.

Основы тестирования веб-сервисов

Основы создания и использования веб-служб и веб-сервисов. Введение в тестирование веб-служб и веб-сервисов. Выбор стратегии автоматизации тестирования. Тест-план как основа тестирования веб-служб и веб-сервисов. Функциональное тестирование веб-сервисов на базе протокола REST. Функциональное тестирование веб-сервисов на базе протокола SOAP. Разработка тестов с использованием пакета SoapUI. Стратегии распределения нагрузки при работе с SoapUI: Simple нагрузочные тесты, Burst-стратегии. Функциональное тестирование веб-сервисов на базе протокола WSDL.

Создание и использование mock-объектов. Тестирование сервисов ASP.NET Web API. Категории тестирования ASP.NET Web API. Модульное тестирование контроллеров. Функциональное тестирование веб-сервисов. Нагрузочное тестирование веб-сервисов. Генерация тестовых данных. Генерация отчетов и репортов с результатами тестирования программного обеспечения.

Автоматизированное тестирование веб-сервисов

Введение в автоматизированное тестирование веб-служб и веб-сервисов. Основы работы веб-служб и веб-сервисов. Основы создания Keyword-Driven Test Automation Framework на базе SoapUI. Основы создания Data-Driven Test Automation Framework на базе SoapUI. Разработка автоматизированных систем тестирования веб-сервисов. Тестирование методами «белого» и «черного» ящика. Использование паттернов и драйверов при тестировании: DDT, BDD, KDD. Автоматизированное тестирование веб-служб и веб-сервисов средствами Java. Автоматизированное тестирование веб-служб и веб-сервисов средствами ASP.NET. Создание и использование mock-объектов. Генерация тестовых данных. Генерация отчетов и репортов с результатами тестирования. Возможные варианты интеграции с системами непрерывного выполнения программного обеспечения.

Основы организации систем непрерывного выполнения разработки и тестирования программного обеспечения

Основные принципы и инструменты при организации системы непрерывного выполнения. Организация служб получения и сборки проектов. Сборка по расписанию. Процессы непрерывной интеграции. Средства непрерывной интеграции. Методы организации непрерывной интеграции. Работа с системами контроля версий программного обеспечения.

Тестирование мобильных приложений

Основы разработки мобильных приложений для Android. Основы разработки мобильных приложений для iOS. Особенности тестирования мобильных приложений: специфические проверки. Тестирование методами «белого» и «черного» ящика. Тест-план как основа тестирования мобильных приложений. Особенности создания тест-кейсов. Тестирование установки и удаления программного обеспечения на разных мобильных платформах. Функциональное тестирование программного обеспечения на разных мобильных платформах. Особенности тестирования с использованием эмуляторов и реальных устройств. Основы автоматизированного тестирования мобильных приложений. Тестирование удобства пользования программного обеспечения. Генерация отчетов и репортов с результатами тестирования программного обеспечения.

9. Требования к результатам освоения содержания образовательной программы

9.1. Требования к квалификации специалиста

Виды профессиональной деятельности:

проведение эксплуатационных испытаний программных продуктов;
разработка и модификация программных средств для проведения эксплуатационных испытаний программного обеспечения;

анализ результатов тестирования программного обеспечения.

Объекты профессиональной деятельности:

программное обеспечение компьютерной техники, информационных систем и сетей;
качество программного обеспечения компьютерной техники, информационных систем и сетей.

Функции профессиональной деятельности:

проводить эксплуатационные испытания информационных систем и информационных технологий;

проводить эксплуатационные испытания программных средств автоматизированного тестирования программного обеспечения;

разрабатывать технические задания на разработку и модернизацию программных средств автоматизированного тестирования программного обеспечения;

разрабатывать программные средства автоматизированного тестирования программного обеспечения информационных систем и информационных технологий;

осуществлять модификацию программных средств автоматизированного тестирования программного обеспечения информационных систем и информационных технологий;

осуществлять контроль качества программного обеспечения в соответствии с установленными требованиями;

осуществлять промежуточный и итоговый анализ результатов тестирования, составлять и представлять отчеты и оперативные сведения по протестированному программному обеспечению.

Задачи, решаемые специалистом при выполнении функций профессиональной деятельности:

тестирование модулей программного обеспечения;

тестирование сборки программного обеспечения;

тестирование безопасности программного обеспечения;

выявление ошибок функционирования в программном коде для обеспечения бесперебойной работы программного обеспечения в соответствии с техническим заданием;

изучение, анализ и решение возникающих проблем функционирования, а также несоответствий установленным спецификациям программного обеспечения;

разработка и реализация мероприятий по выполнению автоматизированного тестирования программного обеспечения;

составление тест-плана, тестового набора и тестового сценария;

определение возможности использования готовых программных средств для проведения тестирования программного обеспечения;

разработка процедур и стратегий, направленных на функционирование и управление процессами обеспечения качества программного обеспечения;

анализ проектной документации;

тестирование программного обеспечения в эксплуатационной среде;

эксплуатация программного обеспечения, информационных систем и сетей в установленной среде;

тестирование модифицированного программного обеспечения;

кодирование программного средства автоматизированного тестирования программного обеспечения;

выполнение корректировок, улучшение или приспособление программного средства автоматизированного тестирования программного обеспечения;

определение и составление необходимого набора документов, в соответствии с которым проводится контроль качества программного обеспечения;

контроль качества программного обеспечения на разных этапах проекта;

анализ информации и показателей качества, характеризующих разрабатываемое программное обеспечение;

изучение причин, вызывающих ухудшение качества программного обеспечения.

9.2. Требования к уровню подготовки выпускников

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

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

знать общие правила и основные формы делового этикета;

уметь преодолевать конфликтные ситуации в профессиональной деятельности;

знать жизненный цикл программного обеспечения и информационных систем;

знать организационные процессы поддержки проектов.

Слушатель, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими академическими компетенциями:

- знать основные алгоритмы и их свойства;
- знать способы графического представления структурированных алгоритмов;
- знать синтаксис и семантику языка программирования высокого уровня;
- уметь работать с динамической памятью;
- уметь создавать и обрабатывать одномерные и многомерные массивы;
- уметь работать с файлами;
- знать способы сортировки данных;
- знать назначение и функции операционных систем;
- знать принципы построения операционных систем;
- знать классификацию и особенности основных операционных систем;
- уметь планировать процессы и потоки данных в программном обеспечении;
- знать файловые системы операционных систем;
- знать тенденции и перспективы развития операционных систем;
- знать классификацию компьютерных сетей;
- знать основы функционирования компьютерных сетей и распределенных вычислений;
- знать основные сетевые протоколы и их особенности;
- уметь пользоваться сетевым программным обеспечением;
- знать основы программирования сетевых задач;
- уметь работать с виртуальными частными сетями передачи данных;
- знать основы построения беспроводных сетей передачи данных;
- знать этапы, виды и уровни тестирования программного обеспечения;
- уметь планировать тестовые испытания программного обеспечения;
- уметь разрабатывать методики тестовых испытаний программного обеспечения;
- уметь осуществлять поиск дефектов и их документирование;
- уметь документировать результаты тестовых испытаний программного обеспечения;
- знать основы автоматизации тестирования программного обеспечения;
- знать основы тестирования веб-приложений;
- знать основы тестирования мобильных приложений;
- знать основы тестирования безопасности программного обеспечения.

Слушатель, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- знать основные парадигмы объектно-ориентированного программирования;
- знать основные свойства объектов и механизмы их взаимодействия;
- уметь создавать классы и объекты с помощью программных средств;
- уметь организовывать работу с массивами данных;
- уметь разрабатывать метаклассы;
- уметь обрабатывать исключительные ситуации;
- уметь создавать интерфейсы;
- знать стандартные интерфейсы .NET и уметь применять их при разработке приложений;
- уметь использовать абстрактные классы при проектировании приложений;
- уметь использовать коллекции в объектно-ориентированном программировании;
- уметь работать с группами процессов;
- знать методы управления потоками данных;
- уметь разрабатывать и использовать динамически загружаемые библиотеки;
- уметь организовывать обмен данными между процессами;
- знать унифицированный процесс разработки программного обеспечения;
- знать CASE-средства создания объектно-ориентированного программного обеспечения;
- знать основные модели данных в информационных системах;
- знать теоретические основы реляционной модели баз данных;

знать языки запросов к реляционным баз данных;
знать основы проектирования реляционных баз данных;
уметь использовать средства автоматизированного проектирования и разработки баз данных;
знать организацию систем управления базами данных;
уметь программировать бизнес-логику сервера баз данных;
знать теоретические основы тестирования производительности информационных систем и баз данных;
знать способы генерации баз данных заданного объема;
уметь осуществлять нагрузочное тестирование информационных систем и баз данных;
уметь осуществлять стрессовое тестирование информационных систем и баз данных;
уметь осуществлять объемное тестирование информационных систем и баз данных;
уметь осуществлять spike-тестирование информационных систем и баз данных;
уметь осуществлять конфигурационное тестирование информационных систем и баз данных;
уметь обрабатывать и анализировать полученные результаты тестирования информационных систем и баз данных;
знать классификацию угроз безопасности информационных систем и программного обеспечения;
знать требования к обеспечению безопасности информационных систем и программного обеспечения;
уметь осуществлять тестирование безопасности программного обеспечения;
знать способы авторизации и аутентификации пользователей;
уметь осуществлять аудит безопасности программного обеспечения;
уметь работать с сетевыми анализаторами и программами проверки безопасности информационных систем и программного обеспечения;
знать автоматические средства сканирования безопасности и аудита веб-приложений;
знать основы работы Win API приложений;
уметь тестировать приложения через графический пользовательский интерфейс;
знать утилиты записи и воспроизведения действий тестировщика во время ручного тестирования;
уметь разрабатывать сценарии тестирования программного обеспечения;
уметь управлять данными тестирования программного обеспечения;
уметь генерировать тестовые данные;
знать возможные варианты интеграции с системами непрерывного выполнения программного обеспечения;
знать основы создания и использования веб-служб и веб-сервисов;
знать назначение тест-планов при тестировании веб-служб и веб-сервисов;
уметь выполнять функциональное тестирование веб-сервисов на базе протокола REST и SOAP;
уметь разрабатывать тесты с использованием пакета SoapUI;
уметь выполнять тестирование веб-сервисов на базе протокола WSDL;
уметь выполнять тестирование сервисов ASP.NET Web API;
уметь выполнять функциональное и нагрузочное тестирование веб-сервисов;
уметь генерировать отчеты и репорты с результатами испытаний программного обеспечения;
знать основы автоматизированного тестирования веб-служб и веб-сервисов;
уметь разрабатывать автоматизированные системы тестирования веб-сервисов;
уметь выполнять тестирование веб-сервисов методами «белого» и «черного» ящика;
уметь использовать паттерны и драйверы при тестировании веб-сервисов;
уметь создавать и использовать mock-объекты;
знать основные принципы и инструменты при организации системы непрерывного выполнения программного обеспечения;

уметь осуществлять сборку по расписанию;
уметь работать с системами контроля версий программного обеспечения;
знать основы разработки мобильных приложений для Android;
знать основы разработки мобильных приложений для iOS;
знать особенности тестирования мобильных приложений;
знать особенности создания тест-кейсов;
уметь выполнять тестирование установки и удаления программного обеспечения на разных мобильных платформах;
уметь выполнять функциональное тестирование программного обеспечения на разных мобильных платформах;
знать особенности тестирования с использованием эмуляторов реальных устройств.

9.3. Требования к итоговой аттестации

Формой итоговой аттестации является защита дипломной работы.

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
15.09.2020 № 244

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ (ОСРБ 2-40 01 71)

ПЕРЕПОДГОТОВКА РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ, ИМЕЮЩИХ СРЕДНЕЕ СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Специальность: 2-40 01 71 Тестирование программного обеспечения

Квалификация: Тестировщик

ПЕРАПАДРЫХТОЎКА КІРУЮЧЫХ РАБОТНІКАЎ І СПЕЦЫЯЛІСТАЎ, ЯКІЯ МАЮЦЬ СЯРЭДНЮЮ СПЕЦЫЯЛЬНУЮ АДУКАЦЫЮ

Спецыяльнасць: 2-40 01 71 Тэставанне праграмнага забеспячэння

Кваліфікацыя: Тэсціроўшчык

RETRAINING OF EXECUTIVES AND SPECIALISTS HAVING HIGHER EDUCATION

Speciality: 2-40 01 71 Software testing

Qualification: Tester

1. Основные положения

Настоящий образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов по специальности 2-40 01 71 «Тестирование программного обеспечения» (далее – образовательный стандарт) устанавливает требования к:

уровню основного образования лиц, поступающих для получения дополнительного образования взрослых;

формам и срокам получения дополнительного образования взрослых;

максимальному объему учебной нагрузки слушателей;

организации образовательного процесса;

содержанию учебно-программной документации образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих среднее специальное (далее – образовательная программа);

уровню подготовки выпускников;
итоговой аттестации.

Настоящий образовательный стандарт применяется при разработке учебно-программной документации образовательной программы, оценке качества подготовленности специалиста к профессиональной деятельности по специальности 2-40 01 71 «Тестирование программного обеспечения».

Настоящий образовательный стандарт может быть также использован нанимателями при решении вопросов трудоустройства специалистов, предъявляющих дипломы о переподготовке на уровне среднего специального образования установленного образца.

В соответствии с Общегосударственным классификатором Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации» специальность 2-40 01 71 «Тестирование программного обеспечения» (далее – специальность переподготовки) относится к профилю образования I «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ», направлению образования 40 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА», к группе специальностей 40 01 «Программные и математические средства».

Образовательный процесс, организованный в целях освоения слушателями содержания образовательной программы, обеспечивает переподготовку и получение квалификации специалиста «Тестировщик».

2. Нормативные ссылки

В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие акты законодательства:

Кодекс Республики Беларусь об образовании;

Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации».

3. Термины и их определения

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

данные (в рамках данной специальности) – формы представления информации, с которыми имеют дело информационные системы и их пользователи;

жизненный цикл программного обеспечения – развитие системы, продукта, услуги, проекта или других изготовленных человеком объектов, начиная со стадии разработки концепции и заканчивая прекращением применения;

интерфейс – граница между двумя взаимодействующими системами (устройствами), имеющими общие функциональные и конструктивные характеристики;

информационная система – совокупность банков данных, информационных технологий и комплекса (комплексов) программно-технических средств;

информационная технология – совокупность процессов, методов осуществления поиска, получения, передачи, сбора, обработки, накопления, хранения, распространения и (или) предоставления информации, а также пользования информацией и защиты информации;

информационный процесс – процесс создания, сбора, обработки, накопления, хранения, поиска, передачи, использования и распространения информации посредством информационных технологий;

исключительная ситуация – совокупность определенных условий, возникновение которых приводит к нарушению предусмотренной последовательности выполнения в программе;

качество – показатель степени соответствия продукта его требованиям;

коллекция (в рамках данной специальности) – это класс, являющийся учетным набором других классов;

класс (в рамках данной специальности) – описание множества объектов, для которых имеются одни и те же атрибуты, операции, методы, взаимосвязи и семантика;

метакласс – класс, экземпляры которого в свою очередь являются классами;

модель вычислений (в рамках данной специальности) – множество допустимых операций и относительных издержек их применения;

модель разработки программного обеспечения – структура, систематизирующая различные виды проектной деятельности, их взаимодействие и последовательность в процессе разработки программного обеспечения;

объект (в рамках данной специальности) – сущность, способная сохранять свое состояние и обеспечивающая набор операций для проверки и изменения этого состояния;

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 – совокупность алгоритмов и программ, используемых при реализации информационного процесса с помощью вычислительной техники;

программное средство – прикладные, служебные программы и пакеты программ, а также сопутствующая им техническая документация;

сборка (в рамках данной специальности) – подготовленный для использования информационный продукт;

«Тестировщик» (в рамках данной специальности) – квалификация специалиста со средним специальным образованием в области тестирования программного обеспечения информационных систем и технологий;

тестирование программного обеспечения (в рамках данной специальности) – вид профессиональной деятельности, направленный на исследования или испытания программного продукта с целью выявления нештатных ситуаций, вызывающих ошибки функционирования программного обеспечения;

указатель (в рамках данной специальности) – переменная, диапазон значений которой состоит из адресов ячеек памяти или специального значения – нулевого адреса;

CASE-средства – инструменты автоматизации процессов проектирования и разработки программного обеспечения;

mock-объекты – тип объектов, реализующих заданные аспекты моделируемого программного окружения;

Веб-приложение – клиент-серверное приложение, в котором клиентом выступает браузер, а сервером Веб-сервер.

4. Требования к уровню основного образования лиц, поступающих для получения дополнительного образования взрослых

Лица, поступающие для получения дополнительного образования взрослых по специальности переподготовки с присвоением квалификации «Тестировщик», должны иметь среднее специальное образование.

5. Требования к формам и срокам получения дополнительного образования взрослых

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

Устанавливаются следующие сроки получения образования при освоении содержания образовательной программы:

4,5 месяца в очной (дневной) форме получения образования;

7 месяцев в очной (вечерней) форме получения образования;
9 месяцев в заочной форме получения образования.

6. Требования к максимальному объему учебной нагрузки слушателей

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 аудиторных 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 аудиторных 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.

7. 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, составляет от 25 до 30 слушателей. Наполняемость учебных групп слушателей по специальности переподготовки, обучающихся за счет средств юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, физических лиц или собственных средств граждан, устанавливается учреждением образования.

8. Требования к содержанию учебно-программной документации образовательной программы

8.1. Требования к типовому учебному плану по специальности переподготовки

Суммарный объем аудиторных занятий и самостоятельной работы слушателей не должен превышать 632 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.

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

Продолжительность текущей аттестации составляет 2 недели в очной (дневной) и заочной формах получения образования, 3 недели в очной (вечерней) форме 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.

В типовом учебном плане по специальности переподготовки предусмотрены следующие компоненты:

гуманитарные и социально-экономические дисциплины;
общепрофессиональные дисциплины;
дисциплины специальности;
компонент учреждения образования.

На компонент учреждения образования отводится 60 учебных часов.

8.2. Требования к содержанию учебных дисциплин по специальности переподготовки

Устанавливаются следующие требования к содержанию учебных дисциплин по специальности переподготовки:

8.2.1. Гуманитарные и социально-экономические дисциплины

Этика и психология делового общения

Психологические особенности деловых отношений. Конфликт и его сущность. Поведение в конфликтной ситуации. Механизмы построения деловых отношений. Деловая коммуникативная культура. Деловой этикет.

8.2.2. Общепрофессиональные дисциплины

Основы алгоритмизации и программирования

Алгоритм и его свойства, способы описания алгоритмов, стандартизация графического представления алгоритмов, разновидности структур алгоритмов. Основы структурного проектирования программ. Способы графического представления структурированных алгоритмов. Синтаксис и семантика языка программирования высокого уровня: структура программы, типы данных, операции и выражения, основные операторы, сложные типы данных. Подпрограммы, типы параметров подпрограмм, организация рекурсии. Указатели и особенности их применения. Создание и обработка одномерных и многомерных массивов. Файлы. Функции работы с файлами и операции ввода-вывода. Работа с динамической памятью: однонаправленные и двунаправленные списки, очереди, стеки, двоичные деревья. Сортировка данных.

Вычислительные машины, системы и сети

Принципы построения вычислительных машин. Модели вычислений. Многоуровневая организация вычислительных процессов. Классификация и назначение аппаратных и программных средств. Функциональная и структурная организация аппаратных и программных средств. Система памяти и процессоры, их иерархическая организация, характеристики, архитектурные методы повышения производительности компьютера. Принципы построения периферийных устройств, организация ввода-вывода данных, прерывания. Классификация и основы функционирования компьютерных сетей. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Основы программирования сетевых задач.

Введение в тестирование программного обеспечения

Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Цели и задачи тестирования программного обеспечения. Проектный подход в тестировании программного обеспечения. Этапы, методы, виды, уровни тестирования программного обеспечения. Связь тестирования программного обеспечения с его жизненным циклом. Разработка простых тестовых наборов. Управление тестированием программного обеспечения. Эволюция моделей разработки программного обеспечения и типы тестирования, применяемые в зависимости от этих моделей. Активность и роли

участников процесса тестирования программного обеспечения. Поиск и документирование дефектов. Документирование результатов тестирования программного обеспечения. Автоматизация тестирования программного обеспечения. Модульное тестирование программного обеспечения. Тестирование сборки программного обеспечения. WinAPI тестирование. Тестирование веб-приложений. Основы тестирования Web services. Тестирование по методу «белого» ящика. Тестирование форм программного обеспечения. Тестирование совместимости программного обеспечения. Введение в тестирование производительности и нагрузочное тестирование программного обеспечения. Введение в тестирование безопасности программного обеспечения. Тестирование удобства использования программного обеспечения. Стрессовое тестирование веб-ориентированных приложений. Модульное, интеграционное и системное тестирование. Тестирование на совместимость с поисковыми системами (SEO).

Операционные системы

Назначение и функции операционных систем. Классификация операционных систем. Принципы построения операционных систем. Процессы, потоки данных, ресурсы. Планирование процессов и потоков данных. Организация управления процессами, потоками данных, ресурсами и памятью. Файловые системы, подсистема ввода-вывода данных. Взаимодействующие параллельные потоки, состязания и их предупреждение. Архитектура современных операционных систем. Тенденции и перспективы развития операционных систем.

8.2.3. Дисциплины специальности

Модели данных и системы управления базами 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 баз 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 системы управления базами данных, настройка, управление службами, методы организации индексов, создание объектов баз данных в системы управления базами данных, система безопасности, типы и виды транзакции, проблемы одновременного доступа и блокировки в системы управления базами данных.

Объектно-ориентированное программирование

Философия объектно-ориентированного программирования. Основные парадигмы объектно-ориентированного программирования: инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Классы, объекты, методы, конструкторы, деструкторы и их свойства. Механизмы взаимодействия объектов. Перегрузка операторов. Атрибуты доступа к элементам объектов. Виртуальные методы в объектно-ориентированном программировании. Метаклассы. Исключительные ситуации в объектно-ориентированном программировании. Интерфейсы и область их применения. Стандартные интерфейсы .NET. Абстрактные классы. Коллекции в объектно-ориентированном программировании. Обработка пользовательского ввода в объектно-ориентированном программировании. Графические подсистемы. Организация вывода данных. 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. Динамически загружаемые библиотеки в объектно-ориентированном программировании. Механизмы управления виртуальной и динамически распределяемой памятью. Обмен данными между процессами. Удаленный запуск приложений. Методологии и CASE-средства создания объектно-ориентированного программного обеспечения.

Основы тестирования производительности и безопасности программного обеспечения

Введение в тестирование производительности программного обеспечения. Performance Test Plan как основа тестирования производительности программного обеспечения. Тестирование производительности программного обеспечения. Нагрузочное тестирование. Стрессовое тестирование программного обеспечения. Объемное тестирование программного обеспечения. Spike-тестирование программного обеспечения. Конфигурационное тестирование. Изолированное тестирование программного обеспечения. Введение в тестирование безопасности программного обеспечения. Поиск и оценка уязвимостей информационной системы и программного обеспечения. Работа с сетевыми анализаторами и программами проверки безопасности программного обеспечения.

Тестирование мобильных приложений

Основы разработки мобильных приложений для Android. Основы разработки мобильных приложений для iOS. Особенности тестирования мобильных приложений. Тестирование установки и удаления программного обеспечения на разных платформах. Функциональное тестирование программного обеспечения на разных платформах. Особенности тестирования с использованием эмуляторов реальных устройств. Тестирование мобильных приложений по степени автоматизации. Тестирование удобства пользования мобильным программным обеспечением. Генерация отчетов и репортов с результатами тестирования. Основы проверки безопасности для мобильных приложений.

Автоматизированное тестирование программного обеспечения

Причины появления автоматизированного тестирования программного обеспечения. Причины возникновения дефектов программного обеспечения. Типы тестов программного обеспечения. Особые случаи автоматизации. Автоматизация процесса тестирования программного обеспечения. Автоматизация управления тестированием программного обеспечения. Автоматизация документирования тестирования программного обеспечения. Автоматизация отдельных видов тестирования программного обеспечения. Автоматизация анализа кода. Автоматизация генерации тестов. Автоматизация генерации входных и выходных данных. Изучение объекта тестирования. Управление качеством программного обеспечения. Изучение и подготовка тестовой платформы. Разработка автоматизированного теста. Тестирование по ключевым словам. Тестирование приложений через графический пользовательский интерфейс. Утилиты записи и воспроизведения действий тестировщика во время ручного тестирования программного обеспечения. Выполнение теста. Фиксация результатов тестирования программного обеспечения. Особенности автоматического тестирования веб-приложений. Функциональное тестирование веб-приложений. Нагрузочное тестирование веб-приложений. Возможные варианты интеграции с системами непрерывного выполнения программного обеспечения. Использование автоматизированных систем тестирования веб-сервисов. Автоматизированное тестирование веб-служб и веб-сервисов средствами ASP.NET. Создание и использование mock-объектов. Генерация отчетов и репортов с результатами тестирования.

9. Требования к результатам освоения содержания образовательной программы

9.1. Требования к квалификации специалиста

Виды профессиональной деятельности:

проведение эксплуатационных испытаний под руководством специалиста по тестированию программного обеспечения;
разработка простых тестовых наборов и тестовых процедур;
выявление и анализ ошибок при проведении тестовых испытаний программного обеспечения.

Объекты профессиональной деятельности:

программное обеспечение компьютерной техники, информационных систем и сетей.

Функции профессиональной деятельности:

проводить подготовку к тестированию программного обеспечения;

тестировать отдельные компоненты программного обеспечения информационных систем в соответствии с планом, программой тестирования;

проводить тестирование программных средств автоматизированного тестирования программного обеспечения информационных систем и информационных технологий под руководством специалиста по тестированию программного обеспечения;

разрабатывать простые (типовые, стандартные) программные средства автоматизированного тестирования программного обеспечения информационных систем и информационных технологий под руководством специалиста по тестированию программного обеспечения;

модифицировать программные средства автоматизированного тестирования программного обеспечения;

анализировать и разрешать проблемы, возникающие в процессе тестирования программного обеспечения.

Задачи, решаемые специалистом при выполнении функций профессиональной деятельности:

настройка тестового окружения согласно установленным требованиям;

тестирование модулей программного обеспечения;

тестирование сборки программного обеспечения;

тестирование безопасности программного обеспечения;

тестирование программного обеспечения в эксплуатационной среде;

эксплуатация программного обеспечения, информационных систем и сетей в установленной среде;

кодирование программных средств автоматизированного тестирования программного обеспечения;

выполнение корректировок, улучшение или приспособление программных средств автоматизированного тестирования программного обеспечения;

выбор оптимального тестового набора и процедур для решения задачи;

выявление, документирование и анализ ошибок и ситуаций, несоответствующих техническому заданию;

ведение и предоставление установленной отчетности.

9.2. Требования к уровню подготовки выпускников

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

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

знать особенности деловых отношений;

уметь преодолевать конфликтные ситуации в профессиональной деятельности;

знать общие правила делового этикета.

Слушатель, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими академическими компетенциями:

знать основные алгоритмы и их свойства;

знать основы структурного проектирования программ;

знать способы графического представления структурированных алгоритмов;

знать синтаксис и семантику языка программирования высокого уровня;

уметь создавать и обрабатывать одномерные и многомерные массивы;

уметь работать с файлами;

уметь работать с динамической памятью;

знать способы сортировки данных;

знать принципы построения вычислительных машин;
знать классификацию и назначение аппаратных и программных средств;
знать архитектуру системы памяти и процессоров;
знать основные принципы построения периферийных устройств;
знать классификацию и основы функционирования компьютерных сетей;
знать основы программирования сетевых задач;
знать цели и задачи тестирования программного обеспечения;
знать этапы, методы, виды и уровни тестирования программного обеспечения;
уметь разрабатывать простые тестовые наборы;
уметь осуществлять поиск дефектов и их документирование;
уметь документировать результаты тестовых испытаний;
знать основы автоматизации тестирования программного обеспечения;
знать основы тестирования веб-сервисов;
знать основы тестирования мобильных приложений;
знать основы тестирования безопасности программного обеспечения;
знать назначение и функции операционных систем;
знать классификацию операционных систем;
знать принципы построения операционных систем;
знать файловые системы, подсистему ввода-вывода данных;
знать архитектуру современных операционных систем.

Слушатель, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

знать модели данных в информационных системах;
знать теоретические основы реляционной модели баз данных;
знать языки запросов к реляционным базам данных;
знать основы проектирования реляционных баз данных;
знать средства автоматизированного проектирования и разработки баз данных и уметь применять их в профессиональной деятельности;
знать организацию систем управления базами данных;
знать основные парадигмы объектно-ориентированного программирования;
знать основные свойства объектов и механизмы их взаимодействия;
уметь использовать классы и метаклассы при разработке программных средств;
уметь обрабатывать исключительные ситуации в объектно-ориентированном программировании;
уметь создавать интерфейсы;
знать стандартные интерфейсы .NET и уметь применять их при разработке приложений;
уметь использовать коллекции при разработке программного обеспечения;
уметь обрабатывать пользовательский ввод в операционные системы;
уметь организовывать вывод данных;
знать процессы и задания в прикладном программном интерфейсе;
знать методы управления потоками данных;
знать основы организации параллельной обработки данных с использованием средств исключения и предупреждения состязаний;
уметь осуществлять обмен данными между процессами;
знать CASE-средства создания объектно-ориентированного программного обеспечения;
знать основы тестирования производительности программного обеспечения;
уметь осуществлять различные виды тестирования информационных систем и баз данных;
уметь осуществлять тестирование безопасности информационных систем и баз данных;
уметь осуществлять поиск и оценку уязвимостей информационных систем и баз данных;

уметь работать с сетевыми анализаторами и программами проверки безопасности;
знать основы разработки мобильных приложений для Android и iOS;
знать особенности тестирования мобильных приложений;
уметь выполнять тестирование установки и удаления программного обеспечения для различных платформ;
знать основы автоматизированного тестирования мобильных приложений;
знать причины возникновения дефектов программного обеспечения;
знать основные типы тестов программного обеспечения;
уметь управлять качеством программного обеспечения;
уметь готовить тестовую платформу к испытаниям;
уметь тестировать программное обеспечение по ключевым словам;
уметь тестировать приложения через графический пользовательский интерфейс;
знать утилиты записи и воспроизведения действий тестировщика во время ручного тестирования;
знать основы автоматизированного тестирования веб-приложений;
знать возможные варианты интеграции с системами непрерывного выполнения программного обеспечения;
уметь управлять автоматизированным тестированием веб-служб и веб-сервисов средствами ASP.NET;
уметь создавать и использовать mock-объекты;
уметь генерировать отчеты и репорты с результатами тестов.

9.3. Требования к итоговой аттестации

Формой итоговой аттестации является государственный экзамен по учебным дисциплинам «Основы алгоритмизации и программирования» и «Основы тестирования производительности и безопасности программного обеспечения».