

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

---

---

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

Специальность: 1-31 03 73 Актуарная математика  
Квалификация: Математик-финансист

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

Спецыяльнасць: 1-31 03 73 Актуарная матэматыка  
Кваліфікацыя: Матэматык-фінансіст

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

Speciality: 1-31 03 73 Actuarial mathematics  
Qualification: Mathematician-financier

**Издание официальное**

---

---

**Министерство образования Республики Беларусь**

**Минск**

**Ключевые слова:** актуарная математика, математик-финансист

---

### **Предисловие**

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

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

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 28.03.2017 г. № 28

4. ВЗАМЕН утвержденного постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 28.03.2013 г. № 13

---

Издан на русском языке

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

---

Переподготовка руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование  
Специальность: 1-31 03 73 Актуарная математика  
Квалификация: Математик-финансист

Перападрыхтоўка кіруючых работнікаў і спецыялістаў, якія маюць вышэйшую адукацыю  
Спецыяльнасць: 1-31 03 73 Актуарная матэматыка  
Кваліфікацыя: Матэматык-фінансіст

Retraining of executives and specialists  
having higher education  
Speciality: 1-31 03 73 Actuarial mathematics  
Qualification: Mathematician-financier

---

**Дата введения 2017-03-28**

### **1 Область применения**

Настоящий образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов (далее – стандарт) распространяется на специальность 1-31 03 73 «Актуарная математика» как вид профессиональной деятельности, требующий определенных знаний, навыков и компетенций, а также на квалификацию «Математик-финансист» как подготовленность работника к данному виду профессиональной деятельности.

Объект стандартизации входит в группу специальностей 31 03 «Математические науки и информатика», направление образования 31 «Естественные науки» согласно Общегосударственному классификатору Республики Беларусь «Специальности и квалификации».

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

---

Издание официальное

## **ОСРБ 1-31 03 73-2017**

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

### **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующий технический нормативный правовой акт (далее – ТНПА):

– ОКРБ 011-2009 Специальности и квалификации.

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

### **3 Термины и определения**

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

**3.1 актуарная математика:** Вид профессиональной деятельности, направленной на использование математических методов, средств математического моделирования и компьютерных технологий в сфере финансов.

**3.2 математик-финансист:** Квалификация специалиста, осуществляющего деятельность в области математики, применяемой в практической и исследовательской финансовой сфере.

### **4 Требования к образовательному процессу**

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

Лица, поступающие для освоения содержания образовательной программы переподготовки, должны иметь высшее образование.

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

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

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

6 месяцев в очной (дневной) форме получения образования,

16 месяцев в очной (вечерней) форме получения образования,

22 месяца в заочной форме получения образования.

Примечание – В зависимости от выбора формы итоговой аттестации учреждениям образования предоставляется возможность увеличить продолжительность обучения.

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

Максимальный объем учебной нагрузки слушателей не должен превышать:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **5.1 Требования к квалификации**

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

- информационно-аналитическая деятельность в сфере финансов;
- деятельность по моделированию финансовых процессов;
- инновационно-инвестиционная деятельность в сфере финансов.

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

- математические модели процессов и систем, возникающие в финансовой сфере;
- математические методы решения задач в финансовой сфере;
- программное обеспечение современной вычислительной техники;
- субъекты производства и бизнеса, финансовой системы, страхового дела, органов систем управления.

##### **5.1.3 Функции профессиональной деятельности:**

- проводить на основе математических моделей анализ финансовой деятельности субъектов хозяйствования;

- обеспечивать математическое моделирование процессов и систем, возникающих в финансовой сфере различных видов деятельности;
- стимулировать использование компьютерных и информационно-коммуникационных технологий в сфере профессиональной деятельности;
- проводить анализ и экспертизу инвестиционных и инновационных проектов;
- участвовать в разработке и осуществлении мер, направленных на повышение эффективности использования финансовых ресурсов субъектов хозяйствования.

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

- использование знаний математики, включающих в себя совокупность математических методов и средств математического моделирования для исчисления процентов, оценки рисков, расчета финансового фонда страховых организаций;
- построение математических моделей финансовых процессов в страховой деятельности;
- исследование математических моделей финансовых процессов и систем в различных областях деятельности;
- эксплуатация соответствующего математического и программного обеспечения компьютеров;
- проведение анализа и экспертизы математических моделей инвестиционных и инновационных проектов;
- использование методов актуарной математики для анализа финансовых потоков субъектов хозяйствования в целях оптимизации и эффективного использования финансовых ресурсов.

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

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

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

- знать идеологические, моральные, нравственные ценности государства и следовать им;

## ОСРБ 1-31 03 73-2017

– уметь ориентироваться в процессах, происходящих в политической, социально-экономической и духовно-культурной сферах белорусского общества;

– быть готовым к социальному взаимодействию;

– уметь осуществлять межличностные коммуникации;

– знать принципы и владеть методами деловых коммуникаций;

– уметь предупреждать и разрешать конфликты, возникающие в трудовом коллективе.

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

– знать основные понятия и владеть методами теории вероятностей и математической статистики;

– знать основные статистические методы принятия решений;

– знать классификацию видов моделирования и принципы построения математических моделей;

– знать основные подходы к построению имитационных и стохастических моделей.

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

– знать основные понятия и методы финансовых вычислений;

– знать методы количественного анализа финансовых операций;

– уметь строить планы погашения кредита;

– уметь проводить финансовый анализ инвестиций;

– уметь выполнять финансовые расчеты по ценным бумагам;

– знать основные термины и понятия актуарных расчётов в области рискованного страхования;

– знать и уметь применять основные методы актуарных расчетов в основных договорах страхования жизни и пенсий;

– знать принципы построения распределения числа страховых случаев в портфеле и распределения ущерба в договорах имущественного страхования;

– знать основные показатели тарифной ставки и принципы их расчета;

– уметь рассчитывать основные составляющие страховой премии;

– уметь применять методы актуарной математики при расчете страховых тарифов и оценке резервов компании;



- знать основные математические модели рисков страхования;
- знать возможности и ограничения применения теории рисков страхования;
- знать методы определения стоимости финансовых активов;
- уметь определять стоимость актива методами Блэка - Шоулса;
- уметь определять стоимость актива с помощью преобразования Эшера;
- уметь определять полезность финансовых контрактов;
- знать основные модели рынка ценных бумаг;
- знать методы выбора оптимальных портфелей;
- уметь определять равновесные цены в моделях рынка;
- уметь находить оптимальное распределение инвестиций при различных критериях оптимальности;
- знать методы определения цен финансовых инструментов;
- уметь вычислять цены финансовых производных;
- уметь определять стоимость активов с выплатой, зависимой от процентной ставки;
- знать основные понятия и принципы финансовых рынков и рынка ценных бумаг;
- знать инструменты рынка ценных бумаг;
- знать классификации и виды ценных бумаг;
- знать основные подходы к анализу рынка ценных бумаг;
- знать методы вычисления и анализа распределений вероятностей сумм случайных величин;
- знать основные принципы начисления страховых премий и их математические свойства;
- уметь применять основные принципы начисления страховых премий;
- уметь строить и анализировать математические модели рисков страхования;
- уметь вычислять вероятности разорения страховых компаний.

### **5.3 Требования к итоговой аттестации**

Формой итоговой аттестации по специальности переподготовки является государственный экзамен по учебным дисциплинам «Финансовая математика», «Страховая математика», «Статистический анализ финансовых данных» или защита дипломной работы.

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

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

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

Суммарный объем аудиторных занятий и самостоятельной работы слушателей не должен превышать 1012 учебных часов.

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

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

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

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

На компонент учреждения образования отводится 100 учебных часов.

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

Продолжительность текущей аттестации составляет 4 недели, итоговой аттестации – 1 неделю для всех форм получения образования.

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

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

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

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

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

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

#### **Основы идеологии белорусского государства**

Предмет дисциплины и методология изучения идеологии белорусского государства. Идеология и ее общественное предназначение. Основные идеологии современности. Государственная идеология как социально-политический феномен. Белорусская общность, национальная идея и государственность. Традиционные (социокультурные) идеалы и ценности белорусского народа. Конституционно-правовые основы идеологии белорусского государства. Стратегия общественного развития Республики Беларусь в XXI веке. Механизм функционирования идеологии белорусского государства.

#### **Психология деловых отношений**

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

### **6.2.2 Общепрофессиональные дисциплины**

#### **Теория вероятностей и математическая статистика**

Определения вероятности и основные классические формулы. Случайные величины, их распределения. Числовые характеристики. Случайные последовательности и предельные

теоремы. Закон больших чисел и центральные предельные теоремы. Критерии статистического оценивания. Методы построения оценок и их свойства. Интервальное оценивание. Проверка статистических гипотез.

### **Статистические методы принятия решений**

Основные распределения математической статистики. Применение распределений для построения интервалов. Построение доверительных интервалов. Проверка статистических гипотез. Однопараметрические и многопараметрические гипотезы. Критерии согласия. Критерии однородности двух выборок. Регрессионный анализ.

### **Имитационное и статистическое моделирование**

Классификация видов моделирования. Математическое моделирование сложных систем и принципы их построения. Принципы имитационного моделирования сложных экономических систем. Методы имитации на ЭВМ случайных элементов, используемых в описании экономических систем. Метод Монте-Карло и его приложения. Планирование имитационных экспериментов. Моделирование экономических процессов. Программное обеспечение имитационного и статистического моделирования экономических процессов.

## **6.2.3 Дисциплины специальности**

### **Финансовая математика**

Теория процентов. Аннуитеты. Схемы займов. Сравнение двух инвестиционных проектов. Эффекты инфляции. Амортизация и погасительные фонды. Ипотечные ссуды, погашение потребительского кредита. Анализ кредитных операций. Форрейтная операция. Ценные бумаги с фиксированным процентом. Обычные акции: доходы и цены. Формула Мэйкхэма. Реальные прибыли и индексно связанные акции. Портфель акций. Налог на добавленную стоимость. Измерение эффективности инвестиций. Основные показатели эффективности капиталовложений. Модели случайных процентных ставок. Методы моделирования. Зависимые годовые нормы прибыли.

### **Страховая математика**

Функция полезности. Функция выживания. Будущее время жизни. Интенсивность смертности. Таблицы жизни. Страхование жизни. Нетто-премия. Отсроченное страхование.

Страхование жизни на чистое дожитие. Страхование на срок. Пожизненное страхование. Непрерывные аннуитеты жизни. Дискретные аннуитеты жизни. Строго непрерывные премии. Строго дискретные премии. Пропорциональные премии. Резервы строго непрерывных премий. Резервы строго дискретных премий.

### **Математические модели рисков страхования**

Модели индивидуальных рисков. Модели коллективного риска. Зависимые риски. Максимальные потери. Применения теории риска. Перестрахование и вероятность разорения.

### **Математические основы финансовой экономики**

Модель Блэка–Шоулса и ее модификации. Мартингальный подход к определению цен опционов с помощью преобразования Эшера. Функции полезности. Равновесная модель определения цен активов. Условия отсутствия арбитража в многофакторных моделях временной структуры.

### **Инвестиции и управление портфелем ценных бумаг**

Принятие финансовых решений в условиях неопределенности. Однопериодная и многопериодная модели рынка ценных бумаг. Модели, основанные на репрезентативном агенте. Безарбитражная теория оценивания. Методы выбора оптимальных портфелей.

### **Теория оценивания финансовых активов**

Доходности и краткосрочные процентные ставки. Модели непрерывного времени. Нейтральное к риску определение цен. Цены состояния и нейтральные к риску вероятности. Цены дисконтных облигаций. Цена риска. Факторные модели. Форвардные ставки. Однофакторная модель временной структуры. Многофакторная модель временной структуры. Аффинные временные структуры моделей. Переменные состояния. Дифференцируемые процессы краткосрочных процентных ставок.

### **Финансовые рынки и ценные бумаги**

Финансовые рынки. Рынки акций. Ценные бумаги денежного рынка. Рынки облигаций. Нормы процентов. Арбитраж. Форвардные контракты. Фьючерсные контракты. Опционы. Цена опциона. Базисный риск и хеджирование. Фьючерсы на индексы акций. Фьючерсы на товары.

## **ОСРБ 1-31 03 73-2017**

### **Распределение потерь и теория доверительности**

Свойства статистических распределений. Эмпирический байесовский подход. Перестрахование рисков. Анализ разорения.

### **Статистический анализ финансовых данных**

Финансовые данные и их структура. Модели динамики процентных ставок и временных структур доходности. Аппроксимации процессов Ито в дискретном времени. Оценивание параметров и плотностей вероятностей. Имитационное моделирование диффузионных процессов. Идентификация моделей по реальным данным.