

Учреждение образования “Белорусский государственный экономический университет”

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования  
“Белорусский государственный  
экономический университет”

  
\_\_\_\_\_ В.Н.Шимов

“ 30 ” 06 \_\_\_\_\_ 2017 г.

Регистрационный № УД 3317-17/уч.

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ФИНАНСОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-25 81 04 «Финансы и кредит»

## СОСТАВИТЕЛЬ:

Аксень Эрнест Маврициевич, профессор кафедры математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор экономических наук, доцент.

## РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Быков Алексей Александрович, заведующий кафедрой экономики и управления учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор экономических наук, профессор;

Петрушкин Виталий Михайлович, заведующий кафедрой государственного строительства и управления Академии управления при Президенте Республики Беларусь, кандидат экономических наук, доцент.

## РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»  
(протокол № 14 от 25.05.2017г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»  
(протокол № 5 от 21.06.2017).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью преподавания учебной дисциплины «Математические методы в финансовых вычислениях» является изучение основ финансовой математики, теории, методологических принципов и конкретных подходов постановки, решения и анализа задач оптимального планирования и управления финансовой деятельностью для предприятий и организаций разных форм собственности на базе экономико-математических методов.

Задачи изучения учебной дисциплины:

- изучение финансовой математики и теоретических основ оптимального планирования финансовой деятельности, выявление закономерностей экономических процессов и явлений в сфере финансов на уровне национальной экономики в целом и для конкретных предприятий и организаций в частности;
- выработка навыков анализа и постановки экономической проблемы по вопросам оптимального планирования и управления в сфере финансовой деятельности на основе количественной и качественной информации из типовой финансовой отчетности и других источников с использованием экономико-математических методов;
- изучение методологических принципов построения, анализа и применения моделей оптимального планирования в финансовой деятельности с использованием современных информационных технологий.

Структура учебной программы и методика преподавания учебной дисциплины учитывают новые результаты экономических исследований и последние достижения в области педагогики и информационных технологий, ориентируя обучающихся на приобретение соответствующих профессиональных компетенций:

*академические:*

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

*профессиональные:*

**Научно-исследовательская деятельность**

- ПК-1. Работать с научно-технической, нормативно-справочной и специальной литературой.
- ПК-4. Профессионально ставить задачи, выработать и принимать решения.
- ПК-5. Владеть современными методами математического и компьютерного моделирования систем и процессов, участвовать в исследованиях и разработке новых методов и технологий.
- ПК-6. Владеть и применять методы автоматизации научных исследований.

- ПК-7. Разрабатывать, анализировать и оптимизировать алгоритмы решения задач, связанных с математическим и компьютерным моделированием экономических систем.
- ПК-8. Эксплуатировать, сопровождать и разрабатывать соответствующие программные компьютерные системы.

#### **Экономико-аналитическая деятельность**

- ПК-18. Владеть методами оптимизации и оптимального управления экономических систем.

В результате изучения учебной дисциплины студенты должны:

- **ЗНАТЬ:** основы финансовой математики и методологические принципы построения, анализа и применения моделей оптимального планирования в финансовой деятельности с использованием современных информационных технологий;
- **УМЕТЬ:** выявлять закономерности экономических процессов и явлений в сфере финансов на уровне национальной экономики в целом и для конкретных предприятий и организаций в частности; строить, анализировать и применять модели оптимального планирования с учетом выявленных закономерностей;
- **ИМЕТЬ НАВЫКИ** использования современных информационных технологий для численного моделирования, оптимального планирования и прогнозирования в сфере финансов.

Изучение учебной дисциплины «Математические методы в финансовых вычислениях» предполагает наличие знаний у студентов по таким предметам как финансы предприятий, денежное обращение, статистика, современные информационные технологии и др. Методологической основой учебной дисциплины является высшая и прикладная математика, теория вероятностей и математическая статистика. В течение семестра студентам читаются лекции и проводятся семинарские и лабораторные занятия с использованием ЭВМ. Всего часов по дисциплине 66, из них всего часов аудиторных 30, в том числе 14 часов лекций, 6 часов семинарских и 10 часов лабораторных занятий. Внеаудиторная работа студентов заключается в выполнении ими индивидуальных заданий. Форма текущей аттестации – зачет.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Тема 1.** Основы финансовой математики.

Наращенная сумма, текущая стоимость, коэффициенты наращенния и дисконтирования. Эффективная процентная ставка, непрерывная капитализация процента, эквивалентные процентные ставки. Продолжительность последовательности платежей. Математические методы анализа рентных платежей, облигаций, инвестиционных проектов.

### **Тема 2.** Моделирование финансовых рисков.

Моделирование процентного риска. Модели оценки кредитного риска: линейная модель, модели "логит" и "пробит", регрессионная дискриминантная модель. Использование множественного дискриминантного анализа для оценки кредитного риска. Понятие ожидаемой полезности и ее использование в финансовом анализе. Понятие стохастического доминирования и его использование при принятии управленческих решений.

### **Тема 3.** Математические методы анализа инвестиционных портфелей.

Множество инвестиционных возможностей. Эффективные портфели. Оптимизация инвестиционного портфеля. Модель рынка финансовых активов (САРМ). Собственный и систематический риск. Диверсификация собственного риска.

### **Тема 4.** Динамические модели финансовой экономики.

Модели оптимального поведения инвестора в дискретном и непрерывном времени: постановка задачи, методика нахождения функции оптимального поведения инвестора методом динамического программирования, построение оптимальных траекторий богатства инвестора и потребления. Моделирование цены финансового актива с помощью стандартного винеровского процесса. Коэффициенты сноса и диффузии. Задача максимизации ожидаемой межвременной полезности и методы ее решения.

### **Тема 5.** Математические методы анализа финансовых производных.

Общие подходы к моделированию финансовых производных. Рыночная стоимость форвардного контракта. Форвардная цена базового актива. Форвардные контракты на обменный курс и на процентные ставки. Фьючерсные контракты и их денежные потоки. Микро- и макрохеджирование с помощью фьючерсных контрактов.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ  
ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

№ раздела, темы	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов							Иное	Формы контроля знания	
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Количество часов УСП					
						Лекции	ПЗ	ЛЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	<b>Тема 1.</b> Основы финансовой математики. Нарощенная сумма, текущая стоимость, коэффициенты наращенного и дисконтирования. Эффективная процентная ставка, непрерывная капитализация процента, эквивалентные процентные ставки. Продолжительность последовательности платежей. Математические методы анализа рентных платежей, облигаций, инвестиционных проектов.	2		1	2					1, 2, 4, 5, 6, 11	Опрос у доски с комментированным выполнением. Фронтальный опрос.
2	<b>Тема 2.</b> Моделирование финансовых рисков. Моделирование процентного риска. Модели оценки кредитного риска: линейная модель, модели "логит" и "пробит", регрессионная дискриминантная модель. Использование множественного дискриминантного анализа для оценки кредитного риска. Понятие ожидаемой полезности и ее использование в финансовом анализе. Понятие стохастического доминирования и его использование при принятии управленческих решений	3		1	2					2, 3, 6, 8, 9, 11, 12	Дифференцированный контроль Письменная самостоятельная работа с использованием раздаточного материала.
3	<b>Тема 3.</b> Математические методы анализа инвестиционных портфелей. Множество инвестиционных возможностей. Эффективные портфели. Оптимизация инвестиционного портфеля. Модель рынка финансовых активов (CAPM). Собственный и систематический риск. Диверсификация собственного риска.	3		2	2					3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	Творческие упражнения. Упражнения на закрепление с последующим разбором.
4	<b>Тема 4.</b> Динамические модели финансовой экономики. Модели оптимального поведения инвестора в дискретном и непрерывном времени: постановка задачи, методика нахождения функции оптимального поведения инвестора методом динамического программирования, построение оптимальных траекторий богатства инвестора и потребления. Моделирование цены финансового актива с помощью стандартного винеровского процесса. Коэффициенты сноса и диффузии. Задача максимизации ожидаемой межвременной полезности и методы ее решения.	3		1	2					3, 5, 9, 10, 13, 14	Опрос у доски. Письменная работа по карточкам. Упражнения с комментированным выполнением. Индивидуальный контроль с использованием раздаточного материала.

5	Тема 5. Математические методы анализа финансовых производных. Общие подходы к моделированию финансовых производных. Рыночная стоимость форвардного контракта. Форвардная цена базового актива. Форвардные контракты на обменный курс и на процентные ставки. Фьючерсные контракты и их денежные потоки. Микро- и макрохеджирование с помощью фьючерсных контрактов.	3		1	2					6, 8, 9, 11, 14	Упражнения с комментированным выполнением.
Итого:		14		6	10						Зачет

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ  
ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

№ раздела, темы	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов							Иное	Формы контроля знаний	
		лекций	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Количество часов УСП					
						Лекции	ПЗ	ЛЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	<b>Тема 1.</b> Основы финансовой математики. Нарощенная сумма, текущая стоимость, коэффициенты наращенная и дисконтирования. Эффективная процентная ставка, непрерывная капитализация процента, эквивалентные процентные ставки. Продолжительность последовательности платежей. Математические методы анализа рентных платежей, облигаций, инвестиционных проектов.	1		0,5						1, 2, 4, 5, 6, 11	Опрос у доски с комментированным выполнением. Фронтальный опрос.
2	<b>Тема 2.</b> Моделирование финансовых рисков. Моделирование процентного риска. Модели оценки кредитного риска: линейная модель, модели "логит" и "пробит"; регрессионная дискриминантная модель. Использование множественного дискриминантного анализа для оценки кредитного риска. Понятие ожидаемой полезности и ее использование в финансовом анализе. Понятие стохастического доминирования и его использование при принятии управленческих решений	1		0,5	1					2, 3, 6, 8, 9, 11, 12	Дифференцированный контроль Письменная самостоятельная работа с использованием раздаточного материала.
3	<b>Тема 3.</b> Математические методы анализа инвестиционных портфелей. Множество инвестиционных возможностей. Эффективные портфели. Оптимизация инвестиционного портфеля. Модель рынка финансовых активов (САРМ). Собственный и систематический риск. Диверсификация собственного риска.	1		1	1					3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	Творческие упражнения. Упражнения на закрепление с последующим разбором.
4	<b>Тема 4.</b> Динамические модели финансовой экономики. Модели оптимального поведения инвестора в дискретном и непрерывном времени: постановка задачи, методика нахождения функции оптимального поведения инвестора методом динамического программирования, построение оптимальных траекторий богатства инвестора и потребления. Моделирование цены финансового актива с помощью стандартного винеровского процесса. Коэффициенты сноса и диффузии. Задача максимизации ожидаемой межвременной полезности и методы ее решения.	2		1	2					3, 5, 9, 10, 13, 14	Опрос у доски Письменная работа по карточкам. Упражнения с комментированным выполнением. Индивидуальный контроль с использованием раздаточного материала.



5	Тема 5. Математические методы анализа финансовых производных. Общие подходы к моделированию финансовых производных. Рыночная стоимость форвардного контракта. Форвардная цена базового актива. Форвардные контракты на обменный курс и на процентные ставки. Фьючерсные контракты и их денежные потоки. Микро- и макрохеджирование с помощью фьючерсных контрактов.	1		1	2				6, 8, 9, 11, 14	Упражнения с комментированным выполнением.
Итого:		6		4	6					Зачет

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### *Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Математические методы в финансовых вычислениях»*

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов. Рекомендуется бюджет времени для самостоятельной работы в среднем 2-2,5 часа на 2-х часовое аудиторное занятие.

Основными направлениями самостоятельной работы студента являются:

- первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;
- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по дисциплине в целом и ее разделами, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций;
- подготовка к семинарским занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;
- подготовка к выполнению диагностических форм контроля (тесты, коллоквиумы, устные опросы, контрольные работы и т.п.);
- подготовка к зачету.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная:

1. Аксень, Э.М. Математические методы в финансах: Анализ денежных потоков / Э.М. Аксень. – Минск: БГЭУ, 1997.
2. Аксень, Э.М. Математические методы в финансах: Анализ инвестиционных проектов / Э.М. Аксень. – Минск: БГЭУ, 1998.
3. Акулич, И.Л. Экономико-математические методы и модели. Компьютерные технологии решения: Учебное пособие / И.Л. Акулич, Е.И. Велеско [и др.]. – Минск: БГЭУ, 2003.
4. Четыркин, Е.М. Финансовая математика / Е.М. Четыркин. – М.: Дело, 2004.

### Дополнительная:

5. Крушвиц, Л. Инвестиционные расчеты / Л. Крушвиц. – СПб.: Питер, 2001.
6. Крушвиц, Л. Финансирование и инвестиции / Л. Крушвиц. – СПб.: Питер, 2000.
7. Ли, Ч.Ф. Финансы корпораций / Ч.Ф. Ли, Дж.И. Финнерти – М.: Инфра-М, 2000.

8. Магнус, Я.Р. Эконометрика. Начальный курс / Я.Р. Магнус, П.К. Катышев, А.А. Пересецкий. – М.: Дело, 2000.
9. Медведев, Г.А. Математические основы финансовой экономики / Г.А. Медведев. – Минск: БГУ, 2011.
10. Медведев, А.Г. Оптимизация стратегий инвестирования / А.Г. Медведев. – Минск: БГУ, 2005.
11. Мертенс, А. Инвестиции / А. Мертенс. – Киев: Киевское инвестиционное агентство, 1997.
12. Шарп, У.Ф. Инвестиции / У.Ф. Шарп [и др.]. – М.: Инфра-М, 1999.
13. Интрилигатор, М. Математические методы оптимизации и экономическая теория / М. Интрилигатор. – М.: Айрис-пресс, 2002.
14. Пугачев, В.С. Теория стохастических систем / В.С. Пугачев, И.Н. Сеницын. – М.: Логос, 2002.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Финансовый рынок	ДОК и СР	нет	протокол № 14 от 25.05 2017г



# ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_ (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_