

**ПРОГРАМА ЗА ПРОФЕСИОНАЛНО ОБУЧЕНИЕ НА АКТЮЕРИ
БЪЛГАРСКО АКТЮЕРСКО ДРУЖЕСТВО**

КОНСПЕКТ

Модул М101 “ФИНАНСОВА МАТЕМАТИКА”

Цел:

Целта на този модул е да се въведат основите на финансовата математика и нейните приложения.

Връзки с други модули:

Модул М107 „Финанси и финансови отчети“ допълва знанията за различните видове финансови инструменти, въведени в модул М101.

Модул М104 „Актьорско моделиране“ допълва знанията за стохастичен лихвен процент, въведени в модул М101.

Модул М105 „Актьорска математика“ доразвива някои от техниките, въведени в този модул и ги използва в случаи, при които паричните потоци са зависими от преживяване.

Крайни резултати:

При завършване на настоящия модул всеки курсист трябва да е способен да:

- (а) демонстрира как се използват модели на парични потоци за описване на финансови трансакции;
- (б) демонстрира как се отчита стойността на парите във времето, използвайки понятията сложна лихва и дисконтиране;
- (в) изразява лихвения (дисконтовия) процент през различните периоди от време;
- (г) пресмята настоящата стойност и акумулираната стойност на поток от еднакви и нееднакви плащания, използвайки зададен лихвен процент;
- (д) дефинира и използва основните функции със сложна лихва;
- (е) дефинира уравнението на стойността;
- (ж) извежда формулите за основните функции, свързани с анюитети;
- (з) описва как един заем се изплаща чрез регулярни вноски и определя размера на лихвата и капитала, включени във всяка една вноска;
- (и) демонстрира как техниките на дисконтираните парични потоци могат да се използват за оценка на инвестиционни проекти;
- (й) описва характеристиките на основните видове инвестиции;
- (к) анализира и пресмята основни проблеми, свързани с финансови инструменти, използвайки сложна лихва;

- (л) пресмята цената и стойността на форуърден договор, използвайки предположението за липса на арбитраж;
- (м) разбира „времевата“ структура на лихвените проценти;
- (н) разбира концепцията за модел със стохастичен лихвен процент и извежда алгебрично очакването и дисперсията на натрупаната сума при различни предположения за разпределението на лихвените проценти.

Темите, които са покрити от модул M101 са следните:

1. Модели на парични потоци

- 1.1. Парични потоци
- 1.2. Облигация без купонно плащане (a zero coupon bond)
- 1.3. Ценни книжа с фиксирана лихва
- 1.4. Ценни книжа, свързани с индекс (an index-linked security)
- 1.5. Депозити
- 1.6. Акции
- 1.7. Анюитети
- 1.8. Заеми

2. Лихви

- 2.1. Проста лихва
- 2.2. Сложна лихва
- 2.3. Акумулиращи фактори
- 2.4. Настояща стойност
- 2.5. Дисконтов процент
- 2.6. Дисконтиращи фактори
- 2.7. Ефективен лихвен процент и ефективен дисконтов процент

3. Лихвени проценти

- 3.1. Номинален лихвен процент и номинален дисконтов процент
- 3.2. Сила (интензивност) на лихвата
- 3.3. Връзки между ефективен лихвен процент, номинален лихвен процент и сила на лихвата
- 3.4. Сила на лихвата като функция на времето

4. Стойност на парите във времето

- 4.1. Настояща стойност на парични потоци
- 4.2. Оценяване на парични потоци
- 4.3. Уравнение на стойността
- 4.4. Доход от транзакция
- 4.5. Приход от лихва

5. Анюитети

- 5.1. Сигурни анюитети
- 5.2. Настоящи стойности
- 5.3. Натрупвания

- 6. Лихви, анюитети, акумулирани стойности в по-особени случаи
 - 6.1. Лихва, платима р-кратно
 - 6.2. Анюитети, платими р-кратно – настоящи стойности и натрупвания (акумулирани стойности)
 - 6.3. Анюитети, платими през интервали от t , $r > 1$
 - 6.4. Перпетуитети
 - 6.5. Отложени анюитети
 - 6.6. Настояща стойност на непрекъснати плащания с променлива непрекъснатата лихва
 - 6.7. Променливи анюитети

- 7. Уравнение на стойността
 - 7.1. Уравнение на стойността и доход от транзакция
 - 7.2. Парични потоци с несигурни плащания

- 8. Заеми и схеми за погасяване.
 - 8.1. Заеми
 - 8.2. Пресмятане на остатъчния размер на заема чрез използване на проспективен и ретроспективен подход
 - 8.3. Пресмятане на размера на лихвата и капитала, включени в една вноска по заем
 - 8.4. Схема за погасяване на заеми

- 9. Оценяване на инвестиционни проекти
 - 9.1. Нетна настояща стойност на инвестиционен проект
 - 9.2. Вътрешна норма на възвращаемост
 - 9.3. Натрупвания
 - 9.4. Сравняване на два инвестиционни проекта
 - 9.5. Различни лихвени проценти при даване и вземане на заем
 - 9.6. Измерване на инвестиционната ефективност

- 10. Инвестиции
 - 10.1. Държавни облигации с фиксирана лихва
 - 10.2. Облигации с фиксирана лихва на други емитенти
 - 10.3. Акции
 - 10.4. Недвижимо имущество
 - 10.5. Деривати

- 11. Основни задачи, свързани с:
 - 11.1. Инструменти с фиксирана лихва

- 11.2. Инструменти с негарантирана доходност
- 11.3. Реални лихвени проценти
- 11.4. Инструменти, свързани с индекс
- 12. Допускане за липса на арбитраж и фоуърдни договори
 - 12.1. Допускане за липса на арбитраж
 - 12.2. Фоуърдни договори
 - 12.2.1. Дефиниране на фоуърден договор
 - 12.2.2. Пресмятане на фоуърдна цена за инструменти без доход
 - 12.2.3. Пресмятане на фоуърдна цена за инструменти с фиксиран доход
 - 12.2.4. Пресмятане на фоуърдна цена за инструменти с известен дивидент
 - 12.2.5. Хеджиране
 - 12.2.6. Стойност на фоуърден договор
- 13. Времева структура на лихвените проценти
 - 13.1. Дискретни спот и фоуърдни цени
 - 13.2. Непрекъснати спот и фоуърдни цени
 - 13.3. Моментни фоуърдни цени
 - 13.4. Теории за „времевата“ структура на лихвените проценти
 - 13.5. Доходност до падеж
 - 13.6. Par yields
 - 13.7. Дюрация, конвекситет и имунизация на портфейл
- 14. Модели със стохастичен лихвен процент

Списък с материли и специализирана литература:

1. Материали по модул M101 (превод от английски език на материали на Института и Факултета на Актюерите) Българско Актюерско Дружество, първо издание 2016 г.
2. Увод във финансовата математика, Дж.Дж. Маккатчън и В.Ф. Скот. Материал MS на Българското Актюерско Дружество (превод от английски език). София, първо издание 1995 г., второ преработено и допълнено издание 2002 г.
3. Детерминистичен подход към финансовата и инвестиционна математика. Лекционни записки от Филип Буут. Материал В на Българското Актюерско Дружество (превод от английски език). София, първо издание 1995 г., второ преработено и допълнено издание 2002 г.
4. McCutcheon, J. J.; Scott, W. F. (1986) *An introduction to the mathematics of finance*. London: Heinemann. 463 pages. ISBN: 978-0434912285.
5. Bowers, N. L.; Gerber, H. U.; Hickman, J. C. *Actuarial mathematics*. 2nd ed. Society of Actuaries, 1997. 753 pages. ISBN: 978-0938959465.