

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ “ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА”**

Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЙМОВІРНІСНО-СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ В ФІНАНСАХ

Освітня програма “Прикладна та теоретична статистика”

Спеціальність 112 “Статистика”

Галузь знань 11 “Математика та статистика”

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “27” серпня 2020 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання та компетентності
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

1. Загальна інформація			
Назва дисципліни	Ймовірно-статистичні методи в фінансах		
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)		
Викладач (-і)	Дмитришин Роман Іванович		
Контактний телефон викладача			
Е-mail викладача	roman.dmytryshyn@pnu.edu.ua		
Формат дисципліни			
Обсяг дисципліни	6 кредитів ЄКТС		
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/		
Консультації	Очні консультації: згідно розкладу консультацій		
2. Анотація до курсу			
Курс “Ймовірно-статистичні методи в фінансах” містить теоретичний матеріал, необхідний для стохастичного аналізу і розрахунків у моделях фінансових ринків, функціонуючих в умовах невизначеності; основні поняття, концепції і результати стохастичної фінансової математики; застосування до різних розрахунків у стохастичній фінансовій інженерії.			
3. Мета та цілі курсу			
Мета та цілі курсу полягають у формуванні в студентів нових теоретичних знань і практичних навичок з ‘ймовірно-статистичних’ теорій (стохастичні процеси, стохастичне числення, статистика випадкових процесів, стохастична оптимізація) для потреб фінансової теорії та фінансової інженерії.			
4. Результати навчання та компетентності			
Результати навчання:			
ПРН-4. Знати принципи функціонування та моделювання природничих, економічних та соціальних процесів.			
ПРН-5. Уміти будувати математичні моделі систем і явищ з елементами випадковості, працювати з імовірнісними розподілами, що застосовуються в прикладних сферах досліджень.			
ПРН-13. Уміти інтегрувати знання з різних галузей для розв’язання теоретичних та практичних задач і проблем.			
Компетентності:			
ЗК-9. Здатність до професійного спілкування зі спеціалістами з інших галузей знань.			
ФК-2. Здатність застосовувати та розвивати методи теорії ймовірностей і математичної статистики для побудови й дослідження математичних моделей стохастичних систем і явищ .			
ФК-5. Здатність застосовувати ймовірно-статистичні методи в міждисциплінарному контексті.			
ФК-6. Здатність подавати статистичні процедури та результати їхнього застосування у формі, придатній для цільової аудиторії.			
5. Організація навчання курсу			
Обсяг курсу			
Вид заняття		Загальна кількість годин	
лекції		30	
семінарські заняття / практичні / лабораторні		30	
самостійна робота		120	
Ознаки курсу			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
3	112 Статистика	II	Вибірковий

Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 1. Факти і моделі					
Тема 1. Основні поняття, структури, інструменти, цілі та задачі фінансової теорії і фінансової інженерії. Фінансові структури та інструменти. Фінансовий ринок в умовах невизначеності. Класичні теорії динаміки фінансових індексів. Неокласичні теорії. Цілі та задачі фінансової теорії, інженерії та фінансово-актуарних розрахунків.	Лекція, практичне заняття	[1-12]	Опрацювання лекційного матеріалу, 2; розв'язування задач, 2.	0.1	За розкладом
Тема 2. Стохастичні моделі (дискретний час). Моделі динаміки ринкових цін. Лінійні стохастичні моделі. Нелінійні стохастичні умовно-гаусівські моделі. Моделі динамічного хаосу.	Лекція, практичне заняття	[1-12]	Опрацювання лекційного матеріалу, 4; розв'язування задач, 2.	0.3	За розкладом
Тема 3. Стохастичні моделі (неперервний час). Негаусівські моделі розподілу і процесів. Модель з властивостями самоподібності (автомодельності). Фрактальність. Моделі на основі броунівського руху. Дифузійні моделі еволюції відсоткових ставок, вартості акцій та облігацій. Семімартигальні моделі.	Лекція, практичне заняття	[1-12]	Опрацювання лекційного матеріалу, 4; розв'язування задач, 4.	0.3	За розкладом
Тема 4. Статистичний аналіз фінансових даних. Ймовірісно-статистичні моделі опису емпіричних даних. Статистика одновимірних розподілів. Статистика	Лекція, практичне заняття	[1-12]	Опрацювання лекційного матеріалу, 4; розв'язування задач, 2.	0.3	За розкладом

волативності, кореляційної залежності та наслідків у цінах. Статистичний R/S -аналіз.					
Змістовий модуль 2. Теорія					
Тема 5. Теорія арбітражу в стохастичних фінансових моделях (дискретний час). Портфель цінних паперів на (B,S) -ринку. Ринок без арбітражних можливостей. Конструкція мартингальних мір за допомогою абсолютно неперервної заміни міри. Повні та вдосконалені безарбітражні ринки.	Лекція, практичне заняття	[1-12]	Опрацювання лекційного матеріалу, 4; розв'язування задач, 4.	0.25	За розкладом
Тема 6. Теорія розрахунків у стохастичних фінансових моделях (дискретний час). Розрахунки, пов'язані з хеджуванням Європейського типу на безарбітражних ринках. Розрахунки, пов'язані з хеджуванням Американського типу на безарбітражних ринках. Схема серій 'великих' безарбітражних ринків та асимптотичний арбітраж. Опціони Європейського типу на біноміальному (B,S) -ринку. Опціони Американського типу на біноміальному (B,S) -ринку.	Лекція, практичне заняття	[1-12]	Опрацювання лекційного матеріалу, 4; розв'язування задач, 4.	0.25	За розкладом
Тема 7. Теорія арбітражу в стохастичних фінансових моделях (неперервний час). Портфель цінних паперів у семіmartингальних моделях. Семіmartингальні моделі на безарбітражних	Лекція, практичне заняття	[1-12]	Опрацювання лекційного матеріалу, 4; розв'язування задач, 4.	0.25	За розкладом

ринках. Семімартингальні та мартингальні міри. Арбітраж, повнота і розрахунки ціни хеджування у дифузійних моделях акцій. Арбітраж, повнота і розрахунки ціни хеджування у дифузійних моделях облігацій.					
Тема 8. Теорія розрахунків у стохастичних фінансових моделях (неперервний час). Опціони Європейського типу на дифузійних (B,S) -ринках акцій. Опціони Американського типу на дифузійних (B,S) -ринках акцій (випадок нескінченного часового горизонту). Опціони Американського типу на дифузійних (B,S) -ринках акцій (випадок скінченного часового горизонту). Опціони Європейського типу та Американського типу на дифузійному (B,P) -ринку облігацій.	Лекція, практичне заняття	[1-12]	Опрацювання лекційного матеріалу, 4; розв'язування задач, 4.	0.25	За розкладом
6. Система оцінювання курсу					
Загальна система оцінювання курсу	100 балів: 40 балів за змістовний модуль 1 (20 балів – модульна контрольна робота, 20 балів – опитування); 60 балів за змістовний модуль 2 (30 балів – модульна контрольна робота, 30 балів – опитування). Критерії оцінювання знань, умінь і навичок студентів: 90 – 100 (відмінно) – студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, наводить повний обґрунтований розв'язок прикладів та задач, аналізує причинно-наслідкові зв'язки; вільно володіє науковими термінами; 70 – 89 (добре) – студент демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його до розв'язання конкретних прикладів та задач, у деяких випадках нечітко				

	<p>формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності розв'язках;</p> <p>50 – 69 (задовільно) – студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє правильно застосувати набуті знання до розв'язання конкретних прикладів та задач, нечітко, а інколи й невірно формулює основні твердження та причинно-наслідкові зв'язки;</p> <p>0 – 49 (незадовільно) – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.</p>
Вимоги до письмової роботи	Відповідно до робочого навчального плану, студент виконує дві контрольні роботи. Головна мета їх – перевірка самостійної роботи студентів у процесі навчання, виявлення ступеня засвоєння ними теоретичних положень курсу. При розв'язанні задач студент має детально вказувати, яким саме був хід його роздумів, якими формулами і твердженнями він користувався.
Семінарські заняття	Практичні заняття проводиться з метою формування у студентів умінь і навичок з курсу, вирішення сформульованих завдань, їх перевірка та оцінювання. За метою і структурою практичні заняття є ланцюжком, який пов'язує теоретичне навчання і навчальну практику з курсу, а також передбачає попередній контроль знань студентів. Оцінки за практичні заняття враховуються при виставленні підсумкової оцінки з курсу.
Умови допуску до підсумкового контролю	Оцінка за опитування і модульні контрольні роботи має бути не менша, ніж 25 балів .
7. Політика курсу	
<p>Самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей).</p> <p>Посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей.</p> <p>Надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.</p> <p>Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом відповідно вимог кафедри, що встановлені на засіданні кафедри (співбесіда, реферат тощо).</p> <p>Пропущені практичні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Поточні незадовільні оцінки, отримані студентом під час засвоєння відповідної теми на практичному занятті, перескладаються викладачеві, який веде заняття до складання підсумкового контролю з обов'язковою відміткою у журналі обліку роботи академічних груп.</p>	
8. Рекомендована література	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Борисенко О.Д., Мішура Ю.С., Радченко В.М., Шевченко Г.М. Збірник задач з фінансової математики. Київ, Техніка, 2007. 2. Васильченко І.П., Васильченко З.М. Фінансова математика. Київ, Кондор, 2012. 3. Григорків В.С., Ярошенко О.І., Нікіфоров П.О. Фінансова математика: підручник. Чернівці, Чернівецький нац. ун-т, 2011. 	

4. Касимов Ю.Ф., Аль-Натор М.С., Колесников А.Н. Основы финансовых вычислений. Портфели активов, оптимизация и хеджирование. Москва, Кнорус, 2017.
5. Рядно О.А., Піскунова О.В., Рибальченко Л.В., Хрущ Я.В. Математичні моделі у фінансах. Дніпропетровськ, ДДФА, 2011.
6. Уотшем Т.Дж., Паррамоу К. Количественные методы в финансах. Москва, Юнити, 1999.
7. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики. Т. 1,2. Москва, Фазис, 1998.
8. Baldeaux J., Platen E. Functionals of Multidimensional Diffusions with Applications to Finance. Springer, 2013
9. Beder T.S., Marshall C.M. Financial Engineering: The Evolution of a Profession. Wiley, 2011.
10. Benninga S. Financial Modelling. The MIT Press, 2008.
11. Crépey S. Financial Modeling: A Backward Stochastic Differential Equations Perspective. Springer, 2013.
12. Pascucci A., Runggaldier W.J. Financial Mathematics: Theory and Problems for Multi-period Models. Springer, 2012.

Викладач _____