

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Аналіз часових рядів

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	Аналіз часових рядів
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Викладач (-і)	Осипчук М.М.
Контактний телефон викладача	+380503732451
Е-mail викладача	Mykhailo.osypchuk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Обов'язкова дисципліна теоретичної професійної підготовки
Обсяг дисципліни	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	
Консультації	Вибіркова дисципліна професійної підготовки
2. Анотація до курсу	
<p>Курс “Аналіз часових рядів” входить до переліку курсів професійної підготовки. Згідно навчального плану передбачено 180 навчальних годин, з яких 32 години лекційних, 28 години практичних і 120 годин самостійної підготовки. Передбачено активне використання спеціалізованого програмного забезпечення (зокрема, програмного середовища R) при проведенні практичних занять. Завершується курс заліком.</p> <p>Для засвоєння курсу необхідні знання з теорії ймовірностей та математичної статистики та потрібні навички програмування.</p> <p>Розглядаються основні типи та складові часового ряду; методи виділення складових часового ряду; способи аналізу випадкової складової часового ряду; структуру стаціонарних часових рядів типу ARMA; способи оцінювання параметрів детермінованої та стохастичної (стаціонарної) складових часового ряду; методи зведення ARIMA часових рядів до ARMA процесу; способи прогнозування за ARMA моделями часового ряду.</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Метою курсу “Часові ряди” є оволодіння студентами теоретико-методичними та практичними навичками дослідження часових рядів, як реалізації деяких випадкових процесів в дискретні моменти часу.</p> <p>Головними завданнями курсу є:</p> <ul style="list-style-type: none"> оволодіння основними поняттями та закономірностями теорії часових рядів (такими як моделі та складові часового ряду, згладжування часових рядів, стаціонарність, авторегресивні моделі та моделі плинного середнього, прогнозування значень часового ряду), вміння застосовувати ці поняття та закономірності при розв'язанні практичних задач. <p>Вивчення курсу “Часові ряди” дає можливість студентам засвоїти методи аналізу динаміки величин, що змінюються в часі під впливом випадкових факторів.</p>	
4. Результати навчання та компетентності	
<p>В результаті вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати наступні програмні результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> Володіти методами аналізу та оцінки параметрів математичних та ймовірнісно-статистичних моделей, прогнозування поведінки стохастичних систем (ПРН-1); Володіти математичними та статистичними способами інтерпретації числових даних (ПРН-3); 	

Уміти використовувати граничні теореми теорії ймовірностей та теорії випадкових процесів для дослідження даних великого обсягу (ПРН-6);
 Уміти інтегрувати знання з різних галузей для розв'язання теоретичних та практичних задач і проблем (ПРН-13)
 та оволодіти такими компетентностями:
 Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької або практичної діяльності у сфері математики, статистики та їхніх практичних застосувань (ФК-1)
 Здатність аналізувати статистичні алгоритми, оцінювати їхню обґрунтованість та ефективність (ФК-7).

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	28
семінарські заняття / практичні / лабораторні	32
самостійна робота	120

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
2	Статистика	1	Вибірковий

Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Часові ряди: моделі, аналіз, прогнозування Адитивна та мультиплікативна моделі часових рядів Порядок аналізу часових рядів Міри точності прогнозів	Лекція (2 год),	[1] - [3]	Опрацювання лекційного матеріалу (6 год), виконання вправ (6 год)		
Розбиття часових рядів Пропорційне розбиття Поліноміальна інтерполяція	Лекція (4 год), практичне заняття (2 год)	[1] - [3]	Опрацювання лекційного матеріалу (6 год), виконання вправ (6 год)		
Методи згладжування часових рядів	Лекція (4 год), практичне заняття	[1] - [3]	Опрацювання лекційного матеріалу		

<p>Методи усереднення (moving average)</p> <p>Методи експоненціального згладжування</p> <p>Інші методи</p> <p>Стационарність часового ряду</p> <p>Лаговий оператор</p> <p>Стационарність часових рядів</p> <p>Функція автокореляції</p> <p>Функція правдоподібності</p> <p>Моделі стационарних та звідних до них часових рядів</p> <p>Білий шум</p> <p>MA(q)-процес</p> <p>Процес авторегресії</p> <p>Перетворення MA(q)-процесів</p> <p>ARM A-процес</p> <p>Прогнозування на основі ARMA-моделей</p> <p>Прогнозування на основі залишків</p>	<p>(4 год)</p> <p>Лекція (2 год), практичне заняття (2 год)</p> <p>Лекція (4 год), практичне заняття (4 год)</p> <p>Лекція (4 год), практичне заняття (4 год)</p>	<p>[1] - [3]</p> <p>[1] - [3]</p> <p>[1] - [3]</p>	<p>(6 год), виконання вправ (6 год)</p> <p>Опрацювання лекційного матеріалу (6 год), виконання вправ (6 год)</p> <p>Опрацювання лекційного матеріалу (6 год), виконання вправ (6 год)</p> <p>Опрацювання лекційного матеріалу (6 год), виконання вправ (6 год)</p>		
--	---	--	--	--	--

<p>Формула Вінера-Колм огорова</p> <p>Оцінювання невдомих параметрів</p> <p>Оцінювання параметрів AR-процесів</p> <p>Оцінювання параметрів MA-процесів</p>	<p>Лекція (4 год), практичне заняття (4 год)</p>	<p>[1] - [3]</p>	<p>Опрацюванн я лекційного матеріалу (6 год), виконання вправ (6 год)</p>		
<p>ARIMA-про цеси</p> <p>Визначення порядків ARIMA-проц есів</p> <p>Прогнозуван ня за ARIMA-мод елями.</p>	<p>Лекція (4 год), практичне заняття (4 год)</p>	<p>[1] - [3]</p>	<p>Опрацюванн я лекційного матеріалу (6 год), виконання вправ (6 год)</p>	0.5	
<p>Аналіз часових рядів Бокса-Джен кінса</p>	<p>Лекція (2 год), практичне заняття (2 год)</p>	<p>[1] - [3]</p>	<p>Опрацюванн я лекційного матеріалу (6 год), виконання вправ (6 год)</p>		
<p>Новітні моделі та методи аналізу часових рядів</p> <p>Огляд моделей та методів Лінійні моделі Моделі часових рядів зі змінною волатильніст ю.</p> <p>Нелін ійні модел і Нейро нні</p>	<p>Лекція (2 год),</p>	<p>[1] - [3]</p>	<p>Опрацюванн я лекційного матеріалу (6 год),</p>		

мережі Векторні часові ряди Підсумкова контрольна робота	Практичне заняття (2 год)		Підготовка до контрольної роботи (6 год)	1	11 тиждень
6. Система оцінювання курсу					
Загальна система оцінювання курсу	Підсумковим контролем в курсі є залік. Заліковою роботою є підсумкова контрольна робота. Оцінювання проводиться в шкалі, яка передбачає: відмінну оцінку (A) за 90 — 100% правильних результатів, дуже добру оцінку (B) за 80 — 89% правильних результатів, добру оцінку (C) за 70 — 79% правильних результатів, задовільну оцінку (D) за 60 — 69% правильних результатів, достатню оцінку (E) за 50 — 59% правильних результатів, недостатню оцінку (FX) за 25 — 59% правильних результатів та незадовільну оцінку (F) за менше, ніж 25% правильних результатів.				
Вимоги до письмової роботи	Підсумкова письмова робота виконується студентом в призначений час в аудиторії протягом двох академічних годин. Робота містить теоретичні та практичні завдання загальною кількістю достатньою для досягнення її мети.				
Семінарські заняття	Практичні заняття проводяться після лекцій з відповідної теми. Змістом практичних занять є виконання завдань під керівництвом викладача.				
Умови допуску до підсумкового контролю	Відвідування не менше 50% лекційних і не менше 75% практичних занять.				
7. Політика курсу					
Лекції читаються лектором із залученням студентів до обговорення окремих питань. На практичних заняттях студенти виконують запропоновані викладачем завдання з його допомогою. Самостійна робота студента передбачає вивчення теоретичних положень дисципліни та виконання завдань, заданих викладачем на лекціях та практичних заняттях. Контрольна робота виконуються студентом самостійно без використання друкованих та електронних засобів доступу до інформації. Підсумкова контрольна робота виконується на останньому практичному занятті. У разі незадовільної оцінки такої роботи студент має право на повторне її виконання, але не більше двох разів.					
8. Рекомендована література					
<ol style="list-style-type: none"> Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов. М.: Мир, 1976. -- 755 с. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление. М.: Мир, 1974, вып. 1, 2. -- 406 с. Осипчук М.М. Аналіз часових рядів. Лекції та завдання до практичних занять і самостійної роботи (електронний ресурс) 					

Викладач _____

