

ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ
ФАКУЛЬТЕТ СУДНОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри експлуатації
суднового електрообладнання і засобів
автоматики
Протокол № 1 від «27»серпня 2020 р.

 Сергій РОЖКОВ
ПІБ, підпис завідувача кафедри

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**МЕТОДИ АНАЛІЗУ
І ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ**

| | |
|----------------------------------|---|
| Ступінь вищої освіти | Доктор філософії |
| Галузь знань | 15 «Автоматизація та приладобудування» |
| Спеціальність | 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» |
| Освітньо-наукова програма | «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» |
| Семестр та курс навчання | III семестр, II курс |
| Статус дисципліни | вибіркова |
| Форма навчання | заочна |

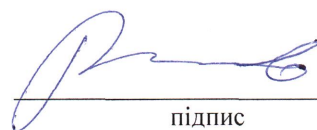
Херсон 2020 р.

Силабус до дисципліни «Методи аналізу і прогнозування часових рядів» розробив д.т.н., професор Сергій РОЖКОВ, к.т.н., доцент Костянтин Тимофеев.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньо-наукової програми
Сергій РОЖКОВ

« 27 » 08 2020 р



підпис

Завідувач аспірантури та докторантури
Надія ТИМЧЕНКО

« 27 » 08 2020 р



підпис

| 1. Загальна інформація | |
|---|---|
| Назва дисципліни | Методи аналізу і прогнозування часових рядів |
| Викладач | д.т.н., професор Рожков С.О., к.т.н., доцент Тимофеев К.В. |
| Контактний номер викладача | +38(050)3960989, +38(066)1808636 |
| E-mail викладача | rozhkov_ser@meta.ua, kvtimofeev2013@gmail.com |
| Код дисципліни з освітньої програми | ПП 2.2.1 |
| Обсяг дисципліни | 5 кредити / 150 годин (лекцій – 6 годин, практичних занять – 6 годин, самостійна робота – 138 годин). III семестр – 2,5 кредити / 75 годин (лекцій – 4 годин, практичних занять – 2 годин, самостійна робота – 69 годин). IV семестр - 2,5 кредити / 75 годин (лекцій – 2 години, практичних занять – 4 години, самостійна робота – 69 годин). |
| Посилання на сайт дистанційного навчання | https://mdl.ksma.ks.ua/course/view.php?id=2827 |
| Час проведення занять, консультацій | III семестр |
| Передреквізити і постреквізити навчальної дисципліни | Дисципліна «Методи аналізу і прогнозування часових рядів» за навчальним планом та освітньо-науковою програмою входить до циклу професійної підготовки (дисципліни з набуття глибинних знань зі спеціальності) і тісно пов'язана з такими дисциплінами як «Математичне програмування та дослідження операцій», «Системи підтримки прийняття рішень», «Інтелектуальні системи управління» циклу професійної підготовки. |
| 2. Анотація до курсу | |
| Набуті знання і вміння дозволяють забезпечити базову підготовку за спеціальністю, навчити раціонально використовувати сучасний і перспективний міждисциплінарний інструментарій для аналізу і прогнозування часових рядів в складних технічних системах, прищепити навички використання технічних засобів при застосуванні обчислювальних методів і засобів для рішення системних завдань. | |
| 3. Мета та завдання курсу | |
| <p>Мета вивчення дисципліни – забезпечити базову підготовку за спеціальністю, навчити раціонально використовувати сучасний і перспективний міждисциплінарний інструментарій для аналізу і прогнозування часових рядів в складних технічних системах, прищепити навички використання технічних засобів підтримки прийняття рішень, обчислювальних методів і засобів для рішення лабораторних системних завдань.</p> <p>Завданням дисципліни «Методи аналізу і прогнозування часових рядів» знайомить аспірантів з сучасними концепціями дослідження складних систем, сучасними методами обробки та аналізу статистичних даних та принципами організації інформації для керування складними системами</p> | |
| 4. Результати навчання (компетентності) | |
| <p>У результаті вивчення дисципліни аспірант повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – загальні види і методику побудови часових рядів; – методи розрахунку показників часових рядів; – методи виявлення основних типів тенденцій і рівнянь ряду; – методи моделювання і прогнозування часових рядів; | |

- методи оцінки коливальності і оцінки їх параметрів коливальності;

повинен вміти:

- використовувати сучасні технічні засоби і інформаційні технології для вирішення аналітичних і дослідницьких завдань.
- виконувати розрахунки показників часових рядів;
- визначити динаміку комплексу взаємозв'язаних ознак;
- виконувати моделювання часових рядів та їх прогнозування за допомогою ARMA та ARIMA-процесів.

Основні програмні компетентності, якими повинен оволодіти здобувач:

- уміння в умовах перенасиченого інформаційного простору обирати цільову інформацію для виконання дослідницьких завдань;
- уміння та здатність робити нестандартні умовиводи та відходити від стандартної логіки суджень;
- уміння самостійно приймати проектні рішення;
- уміння вибрати тему дослідження, правильно формулювати мету, задачі та виокремити теоретичні і практичні результати наукових досліджень за допомогою прийнятої методології розв'язання задач у вибраній предметній галузі з використанням відомих та розроблених засобів у галузі автоматизації процесів керування;
- уміння використовувати узагальнені сучасні системні підходи та обирати стратегії прийняття рішень в складних системах за декількома критеріями в тому числі в умовах невизначеності.

Основні програмні результати навчання:

- підготувати календарний план здійснення наукових досліджень за етапами;
- скласти плани оперативного та тактичного управління дослідницькою діяльністю;
- дослідити на теоретичному рівні отримані практичні результати;
- вибрати технологію пошуку інформації;
- співвіднести інформацію для вирішення конкретних дослідницьких задач;
- будувати та аналізувати інформаційні бази;
- модифікувати набуті знання та навички;
- аргументувати нестандартні рішення в критичних ситуаціях;
- передбачати можливості для успішної реалізації інноваційних ідей;
- застосувати принцип доцільності при виборі дослідницьких інструментів;
- вирішувати задачі інноваційного характеру за допомогою сучасних програмних та технічних засобів

5. План вивчення навчальної дисципліни

| № п/п | Назва теми | Форма організації навчання та кількість годин | | Самостійна робота, кількість годин |
|-------------|--|---|----------------------|---|
| | | Лекційне заняття | Практичне заняття | |
| 1. | Види часових рядів, їх побудова. | 2 | 2 | 13 |
| 2. | Показники часового ряду і методи їх числення. | | | 14 |
| 3. | Основні типи тенденцій і рівнянь тренда. | | | 14 |
| 4. | Методи виявлення коливальності і оцінки їх параметрів. | 2 | | 14 |
| 5. | Особливості вимірювання сезонності. | | | 14 |
| Разом годин | | 4 | 2 | 69 |

6. Графік самостійної роботи

| № з/п | Вид самостійної роботи | Години | Термін виконання | Форма та метод контролю |
|-------|---|--------|---------------------|---|
| 1. | Підготовка до практичних занять (у тому числі питання, відведені на самостійне опрацювання) | 34 | щотижнево | Звіт з практичних робіт у LMS Moodle |
| 2. | Підготовка теоретичних питань (у тому числі питання, відведені на самостійне опрацювання) | 34 | щотижнево | Відповіді з теоретичних питань у LMS Moodle |
| 3. | Захист практичних робіт | 1 | За розкладом занять | Опитування |
| Разом | | 69 | - | - |

7. Рекомендована література

Основна

- Афанасьев В.Н. Анализ временных рядов и прогнозирование: учебник /В.Н. Афанасьев, М.М. Юзбашев. Изд. 2–е, перераб. и доп. М.: Финансы и статистика, 2010. 320 с.
- Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003.–416 с.
- Боровиков В.П. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows. Основы теории и интенсивная практика на компьютере: Учеб. пособие/В.П. Боровиков, Г.И. Ивченко.– М.: Финансы и статистика, 2000.– 384 с.
- Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере. Изд. 3–е, перераб. и доп./Под ред. В. Э. Фигурнова – М.: ИНФРА–М, 2002. – 528 с.
- Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов – СПб.: Питер, 2002. – 608 с.

Додаткова

- Прикладной анализ случайных процессов. Под ред. Прохорова С.А./ СНЦ РАН, 2007. –582 с.
- Сергиенко А. Б. Алгоритмы адаптивной фильтрации: особенности реализации в MATLAB // Exponenta Pro. Математика в приложениях, 2003. –№1(01). –С.18–28.
- Практикум по общей теории статистики: учеб. пособие / И. И. Елисеева, Н. А. Флуд, М. М. Юзбашев. – М.: Финансы и статистика, 2008.
- Jenkins, G M, Reinsel G C (1994) Time Series Analysis, Forecasting and Control. 3rd ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ
- Chatfield C (1975) The Analysis of Times Series: Theory and Practice. Chapman and Hall, London (see also, 6th ed., 2003)

Інформаційні ресурси

- Основы математического моделирования. Национальный открытый университет «ИНТУИТ». – Режим доступа до ресурсу : <http://www.intuit.ru/departament/se/mathmodel/>
- Библиотека численного анализа ALGLIB. – Режим доступа до ресурсу : <http://alglib.sources.ru/>
- Вычисления и приближение данных в MATLAB. – Режим доступа до ресурсу: <http://matlab.exponenta.ru/spline/index.php>
- Ханова А.А., Макарова И.Г. Лабораторный практикум по математическому моделированию и методам в расчетах на ЭВМ. – Режим доступа до ресурсу: <http://www.exponenta.ru/educat/systemat/hanova/lab/lr.asp>
- Reinsel G C Datasets for Box–Jenkins models: <http://www.stat.wisc.edu/~reinsel/bjr-data/index.html>

8. Контроль і оцінка результатів навчання

Контроль знань у рамках навчальної дисципліни здійснюється з урахуванням європейської кредитно-трансферної системи. Видами контролю знань є поточний контроль та підсумкова (семестрова) атестація. Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних, практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувачів третього освітньо-наукового рівня на певному етапі. Підсумкова (семестрова) атестація проводиться у формі заліку з даної навчальної дисципліни.

| Елементи навчальної діяльності | Всього балів за семестр |
|---|-------------------------|
| Виконання теоретичних завдань | 10 |
| Виконання практичних завдань | 5 |
| Виконання самостійної роботи | 69 |
| Виконання реферату або презентації, робота у LMS Moodle | 16 |
| Всього максимум за період: | 100 |

9. Політика навчальної дисципліни

Здобувачі третього освітньо-наукового рівня відвідують аудиторні заняття згідно розкладу занять академічної групи (підгрупи), до якої вони належать.

Пропуски занять, запізнення, передчасне покидання заняття здобувачами третього освітньо-наукового рівня без поважних причин не допустиме. Присутні на заняттях здобувачі третього освітньо-наукового рівня повинні брати активну участь, що вимагається у відповідності з видом заняття, виконувати всю навчальну роботу у вказані терміни, забороняється використовувати персональні пристрої (телефони, ноутбуки, планшети, тощо) у цілях, не пов'язаних з навчанням.

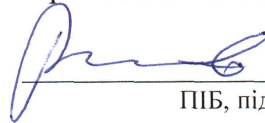
Навчальний процес на занятті регулюється такими документами: «Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин в ХДМА СМЯ 04-160-2019», норм законодавства України щодо академічної доброчесності та інших нормативних документів.

**ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ
ФАКУЛЬТЕТ СУДНОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри експлуатації
суднового електрообладнання і засобів
автоматики

Протокол № 1 від «27»серпня 2020 р.



Сергій РОЖКОВ

ПІБ, підпис завідувача кафедри

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**МЕТОДИ АНАЛІЗУ
І ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ**

| | |
|----------------------------------|---|
| Ступінь вищої освіти | Доктор філософії |
| Галузь знань | 15 «Автоматизація та приладобудування» |
| Спеціальність | 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» |
| Освітньо-наукова програма | «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» |
| Семестр та курс навчання | IV семестр, II курс |
| Статус дисципліни | вибіркова |
| Форма навчання | заочна |

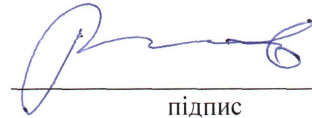
Херсон 2020 р.

Силабус до дисципліни «Методи аналізу і прогнозування часових рядів» розробив д.т.н., професор Сергій РОЖКОВ, к.т.н., доцент Костянтин Тимофєєв.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньо-наукової програми
Сергій РОЖКОВ

« 27 » 08 2020 р


підпис

Завідувач аспірантури та докторантури
Надія ТИМЧЕНКО

« 27 » 08 2020 р


підпис

| 1. Загальна інформація | |
|---|---|
| Назва дисципліни | Методи аналізу і прогнозування часових рядів |
| Викладач | д.т.н., професор Рожков С.О., к.т.н., доцент Тимофеев К.В. |
| Контактний номер викладача | +38(050)3960989, +38(066)1808636 |
| E-mail викладача | rozhkov_ser@meta.ua, kvtimofeev2013@gmail.com |
| Код дисципліни з освітньої програми | ПП 2.2.1 |
| Обсяг дисципліни | 5 кредити / 150 годин (лекцій – 6 годин, практичних занять – 6 годин, самостійна робота – 138 годин). III семестр – 2,5 кредити / 75 годин (лекцій – 4 годин, практичних занять – 2 годин, самостійна робота – 69 годин). IV семестр - 2,5 кредити / 75 годин (лекцій – 2 години, практичних занять – 4 години, самостійна робота – 69 годин). |
| Посилання на сайт дистанційного навчання | https://mdl.ksma.ks.ua/course/view.php?id=2827 |
| Час проведення занять, консультацій | IV семестр |
| Передреквізити і постреквізити навчальної дисципліни | Дисципліна «Методи аналізу і прогнозування часових рядів» за навчальним планом та освітньо-науковою програмою входить до циклу професійної підготовки (дисципліни з набуття глибинних знань зі спеціальності) і тісно пов'язана з такими дисциплінами як «Математичне програмування та дослідження операцій», «Системи підтримки прийняття рішень», «Інтелектуальні системи управління» циклу професійної підготовки. |
| 2. Анотація до курсу | |
| Набуті знання і вміння дозволяють забезпечити базову підготовку за спеціальністю, навчити раціонально використовувати сучасний і перспективний міждисциплінарний інструментарій для аналізу і прогнозування часових рядів в складних технічних системах, прищепити навички використання технічних засобів при застосуванні обчислювальних методів і засобів для рішення системних завдань. | |
| 3. Мета та завдання курсу | |
| <p>Мета вивчення дисципліни – забезпечити базову підготовку за спеціальністю, навчити раціонально використовувати сучасний і перспективний міждисциплінарний інструментарій для аналізу і прогнозування часових рядів в складних технічних системах, прищепити навички використання технічних засобів підтримки прийняття рішень, обчислювальних методів і засобів для рішення лабораторних системних завдань.</p> <p>Завданням дисципліни «Методи аналізу і прогнозування часових рядів» знайомить аспірантів з сучасними концепціями дослідження складних систем, сучасними методами обробки та аналізу статистичних даних та принципами організації інформації для керування складними системами</p> | |
| 4. Результати навчання (компетентності) | |
| <p>У результаті вивчення дисципліни аспірант повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – загальні види і методику побудови часових рядів; – методи розрахунку показників часових рядів; – методи виявлення основних типів тенденцій і рівнянь ряду; – методи моделювання і прогнозування часових рядів; | |

- методи оцінки коливальності і оцінки їх параметрів коливальності;

повинен вміти:

- використовувати сучасні технічні засоби і інформаційні технології для вирішення аналітичних і дослідницьких завдань.
- виконувати розрахунки показників часових рядів;
- визначити динаміку комплексу взаємозв'язаних ознак;
- виконувати моделювання часових рядів та їх прогнозування за допомогою ARMA та ARIMA- процесів.

Основні програмні компетентності, якими повинен оволодіти здобувач:

- уміння в умовах перенасиченого інформаційного простору обирати цільову інформацію для виконання дослідницьких завдань;
- уміння та здатність робити нестандартні умовиводи та відходити від стандартної логіки суджень;
- уміння самостійно приймати проектні рішення;
- уміння вибрати тему дослідження, правильно формулювати мету, задачі та виокремити теоретичні і практичні результати наукових досліджень за допомогою прийнятої методології розв'язання задач у вибраній предметній галузі з використанням відомих та розроблених засобів у галузі автоматизації процесів керування;
- уміння використовувати узагальнені сучасні системні підходи та обирати стратегії прийняття рішень в складних системах за декількома критеріями в тому числі в умовах невизначеності.

Основні програмні результати навчання:

- підготувати календарний план здійснення наукових досліджень за етапами;
- скласти плани оперативного та тактичного управління дослідницькою діяльністю;
- дослідити на теоретичному рівні отримані практичні результати;
- вибрати технологію пошуку інформації;
- співвіднести інформацію для вирішення конкретних дослідницьких задач;
- будувати та аналізувати інформаційні бази;
- модифікувати набуті знання та навички;
- аргументувати нестандартні рішення в критичних ситуаціях;
- передбачати можливості для успішної реалізації інноваційних ідей;
- застосувати принцип доцільності при виборі дослідницьких інструментів;
- вирішувати задачі інноваційного характеру за допомогою сучасних програмних та технічних засобів

5. План вивчення навчальної дисципліни

| № п/п | Назва теми | Форма організації навчання та кількість годин | | Самостійна робота, кількість годин |
|-------------|--|---|----------------------|---|
| | | Лекційне заняття | Практичне заняття | |
| 1. | Імовірнісна оцінка надійності параметрів тренда і коливальності. | | 2 | 13 |
| 2. | Методи вивчення динаміки комплексу взаємозв'язаних ознак. | | | 14 |
| 3. | Моделювання і прогнозування часових рядів. | 2 | 2 | 14 |
| 4. | Прогнозування за допомогою ARMA та ARIMA-процесів. | | | 14 |
| 5. | Використання вейвлет-перетворення. | | | 14 |
| Разом годин | | 2 | 4 | 69 |

6. Графік самостійної роботи

| № з/п | Вид самостійної роботи | Години | Термін виконання | Форма та метод контролю |
|-------|---|--------|---------------------|---|
| 1. | Підготовка до практичних занять (у тому числі питання, відведені на самостійне опрацювання) | 34 | щотижнево | Звіт з практичних робіт у LMS Moodle |
| 2. | Підготовка теоретичних питань (у тому числі питання, відведені на самостійне опрацювання) | 34 | щотижнево | Відповіді з теоретичних питань у LMS Moodle |
| 3. | Захист практичних робіт | 1 | За розкладом занять | Опитування |
| Разом | | 69 | - | - |

7. Рекомендована література

Основна

- Афанасьев В.Н. Анализ временных рядов и прогнозирование: учебник /В.Н. Афанасьев, М.М. Юзбашев. Изд. 2–е, перераб. и доп. М.: Финансы и статистика, 2010. 320 с.
- Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003.–416 с.
- Боровиков В.П. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows. Основы теории и интенсивная практика на компьютере: Учеб. пособие/В.П. Боровиков, Г.И. Ивченко.– М.: Финансы и статистика, 2000.– 384 с.
- Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере. Изд. 3–е, перераб. и доп./Под ред. В. Э. Фигурнова – М.: ИНФРА–М, 2002. – 528 с.
- Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов – СПб.: Питер, 2002. – 608 с.

Додаткова

- Прикладной анализ случайных процессов. Под ред. Прохорова С.А./ СНЦ РАН, 2007. –582 с.
- Сергиенко А. Б. Алгоритмы адаптивной фильтрации: особенности реализации в MATLAB // Exponenta Pro. Математика в приложениях, 2003. –№1(01). –С.18–28.
- Практикум по общей теории статистики: учеб. пособие / И. И. Елисеева, Н. А. Флуд, М. М. Юзбашев. – М.: Финансы и статистика, 2008.
- Jenkins, G M, Reinsel G C (1994) Time Series Analysis, Forecasting and Control. 3rd ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ
- Chatfield C (1975) The Analysis of Times Series: Theory and Practice. Chapman and Hall, London (see also, 6th ed., 2003)

Інформаційні ресурси

- Основы математического моделирования. Национальный открытый университет «ИНТУИТ». – Режим доступа до ресурсу : <http://www.intuit.ru/department/se/mathmodel/>
- Библиотека численного анализа ALGLIB. – Режим доступа до ресурсу : <http://alglib.sources.ru/>
- Вычисления и приближение данных в MATLAB. – Режим доступа до ресурсу: <http://matlab.exponenta.ru/spline/index.php>
- Ханова А.А., Макарова И.Г. Лабораторный практикум по математическому моделированию и методам в расчетах на ЭВМ. – Режим доступа до ресурсу: <http://www.exponenta.ru/educat/systemat/hanova/lab/lr.asp>
- Reinsel G C Datasets for Box–Jenkins models: <http://www.stat.wisc.edu/~reinsel/bjr-data/index.html>

8. Контроль і оцінка результатів навчання

Контроль знань у рамках навчальної дисципліни здійснюється з урахуванням європейської кредитно-трансферної системи. Видами контролю знань є поточний контроль та підсумкова (семестрова) атестація. Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних, практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувачів третього освітньо-наукового рівня на певному етапі. Підсумкова (семестрова) атестація проводиться у формі заліку з даної навчальної дисципліни.

| Елементи навчальної діяльності | Всього балів за семестр |
|---|-------------------------|
| Виконання теоретичних завдань | 5 |
| Виконання практичних завдань | 10 |
| Виконання самостійної роботи | 69 |
| Виконання реферату або презентації, робота у LMS Moodle | 16 |
| Всього максимум за період: | 100 |

9. Політика навчальної дисципліни

Здобувачі третього освітньо-наукового рівня відвідують аудиторні заняття згідно розкладу занять академічної групи (підгрупи), до якої вони належать.

Пропуски занять, запізнення, передчасне покидання заняття здобувачами третього освітньо-наукового рівня без поважних причин не допустиме. Присутні на заняттях здобувачі третього освітньо-наукового рівня повинні брати активну участь, що вимагається у відповідності з видом заняття, виконувати всю навчальну роботу у вказані терміни, забороняється використовувати персональні пристрої (телефони, ноутбуки, планшети, тощо) у цілях, не пов'язаних з навчанням.

Навчальний процес на занятті регулюється такими документами: «Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин в ХДМА СМЯ 04-160-2019», норм законодавства України щодо академічної доброчесності та інших нормативних документів.