

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут економіки та менеджменту

04-05-240 S

| СИЛАБУС навчальної дисципліни | | SYLLABUS | |
|---|--------------|---|--|
| Економіко-математичні методи і моделі | | Economic and mathematical methods and models | |
| Освітній рівень: бакалаврський (перший) | | Level of Education: bachelor's (first) | |
| Галузь знань Соціальні та поведінкові науки | 05 | Field of Knowledge Social and Behavioural Studies | |
| Спеціальність Економіка | 051 | Field of Study Economics | |
| Освітні програми: Бізнес-аналітика | | Degree Programme: Business Analytics | |
| Шифр за ОП | ЗП 20 | Code in Degree Programme | |
| Управління персоналом і економіка праці | | Human Resources and Labor Economics | |
| Шифр за ОП | ЗП 21 | Code in Degree Programme | |

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи і моделі» для здобувачів вищої освіти першого ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійними програмами «Бізнес-аналітика», «Управління персоналом і економіка праці» спеціальності 051«Економіка». Рівне. НУВГП. 2024. 13 с.

ОП «Бізнес-аналітика» на сайті університету:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/26521>

ОП «Управління персоналом і економіка праці» на сайті університету:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/26640>

Розробник силабусу: Джоші Олена Іванівна, к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики

Силабус схвалений на засіданні кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики

Протокол № 1 від «27» серпня 2024 року

Завідувач кафедри: Грицюк Петро Михайлович, д.е.н., професор

Керівники (гаранти) освітніх програм:

«Бізнес-аналітика», Рощик Ірина Анатоліївна, канд. екон. наук, доцент кафедри трудових ресурсів і підприємництва;

«Управління персоналом і економіка праці», Юрчик Галина Миколаївна, канд. екон. наук, доцент кафедри трудових ресурсів і підприємництва

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІЕМ


Протокол № 1 від «24» вересня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІЕМ: Ковшун Наталія Едуардівна, д-р.екон.наук, професор

Попередня версія силабусу (04-05-130S)
<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/24982>

© О.І.Джоші, 2024
© НУВГП, 2024

| ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ | |
|---|--|
| «Економіко-математичні методи і моделі» | |
| ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ | |
| Ступінь вищої освіти | бакалавр |
| Освітня програма | «Бізнес-аналітика», «Управління персоналом і економіка праці» |
| Спеціальність | 051 «Економіка» |
| Рік навчання, семестр | 3-й рік, 5 семестр / 4-й рік, 7 семестр |
| Кількість кредитів | 4 |
| Лекції: | 24 / 6 годин |
| Лабораторні заняття: | 24 / 6 годин |
| Самостійна робота: | 72 / 108 годин |
| Курсова робота: | немає |
| Форма навчання | денна / заочна |
| Форма підсумкового контролю | залік |
| Мова викладання | українська |

| ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА | |
|-------------------------------------|---|
| Лектор |  <i>Джоші Олена Іванівна, канд.техн.наук, доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики</i> |
| Вікіситет | https://goo.su/2LEV |
| ORCID | https://orcid.org/0000-0002-1205-0318 |
| Як комунікувати | o.i.joshi@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE |
| ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ | |
| Мета та завдання | |

Даний курс сприяє формуванню у студентів системних знань з методології та інструментарію побудови та адекватного використання різних типів економіко-математичних моделей та методів.

Метою дисципліни є формування системи знань з методології та інструментарію побудови і використання різних типів економіко-математичних моделей.

Завданнями дисципліни є надання здобувачам освіти знань щодо основних принципів, методів, інструментарію економіко-математичного моделювання для адекватного використання в широкому спектрі економічних досліджень

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1903>

Передумови вивчення

(місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі)

Передумовою вивчення даної дисципліни є вивчення навчальних дисциплін: ОП «Бізнес-аналітика» – ЗП8. Основи цифрових технологій, ЗП12. Мікроекономіка, ЗП13. Макроекономіка; ОП «Управління персоналом і економіка праці» – ЗП8. Основи цифрових технологій, ЗП14. Статистика, ФП1. Основи економіки.

Компетентності

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК4. Здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати.

СК6. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

СК7. Здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.

СК9. Здатність прогнозувати на основі стандартних теоретичних та економетричних моделей соціально-економічні процеси.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

ПРН-7. Пояснювати моделі соціально-економічних явищ з погляду фундаментальних принципів і знань на основі розуміння основних напрямів розвитку економічної науки.

ПРН-8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

ПРН-12. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

ПРН-13. Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання соціально-економічних даних, збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та соціальні показники.

ПРН-16. Вміти використовувати данні, надавати аргументацію, критично оцінювати логіку та формувати висновки з наукових та аналітичних текстів з економіки.

ПРН-19. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів.

ПРН-23. Показувати навички самостійної роботи, демонструвати критичне, креативне, самокритичне мислення.

Структура та зміст навчальної дисципліни

Теми лекційних занять:

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Економетричні методи і моделі

Тема1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки

Сутність моделювання як методу наукового пізнання. Математичне моделювання економіки, його особливості і принципи. Класифікація економіко-математичних моделей. Етапи економіко-математичного моделювання. Розвиток ідеї та методології економіко-математичного моделювання.

Тема2. Економетричні моделі

Загальні положення. Загальні засади та принципи економетричного моделювання. Визначення економетричної моделі та її особливості. Складові економетричної моделі. Інформаційна база економетричних моделей. Класифікація економетричних моделей. Етапи та задачі економетричного дослідження. Використання сучасних програмних засобів в економетричних дослідженнях і моделюванні.

Тема3. Лінійні економетричні моделі

Визначення лінійної економетричної моделі. Теоретична і вибіркова модель. Модель парної і множинної регресії. Основні положення класичного лінійного регресійного аналізу. Оцінювання параметрів лінійної класичної регресійної моделі 1МНК. Властивості 1МНК – оцінок.

Верифікація лінійної економетричної моделі. Показники якості і адекватності моделі. Перевірка статистичної значущості моделі в цілому. Перевірка статистичної значущості параметрів моделі і вибіркового коефіцієнта кореляції. Побудова інтервалів довіри для параметрів моделі та їх інтерпретація.

Прогнозування економічних показників на основі лінійної економетричної моделі. Економіко-математичний аналіз на основі моделі лінійної регресії.

Тема4. Нелінійні економетричні моделі

Поняття про нелінійну регресію. Типи нелінійних економетричних моделей. Основні види нелінійних економетричних моделей. Методи оцінювання

параметрів нелінійних моделей регресії. Прогнозування та аналіз за моделями нелінійної регресії.

Тема5.Узагальнені економетричні моделі

Поняття узагальненої економетричної моделі. Основні випадки порушення положень(припущень) класичного лінійного регресійного аналізу – мультиколінеарність, гетероскедастичність і автокореляція залишків.

Мультиколінеарність, її природа і причини виникнення. Наслідки мультиколінеарності. Тестування наявності мультиколінеарності. Шляхи і засоби усунення мультиколінеарності. Оцінювання параметрів економетричної моделі у випадку мультиколінеарності.

Гетероскедастичність залишків, її природа і причини виникнення. Наслідки гетероскедастичності. Тестування наявності гетероскедастичності. Оцінювання параметрів економетричної моделі при наявності гетероскедастичності. Верифікація узагальненої економетричної моделі у випадку гетероскедастичності. Прогнозування у випадку гетероскедастичності.

Автокореляція залишків, її природа і причини виникнення. Види автокореляції залишків. Наслідки автокореляції залишків. Тестування автокореляції залишків. Оцінювання параметрів економетричної моделі при наявності автокореляції залишків. Прогнозування та аналіз у випадку автокореляції залишків.

Тема6.Симультаивні моделі

Поняття про одночасну і багатосторонню залежність економічних показників. Визначення і приклади симультаивних моделей. Структурна і приведена (прогнозна) форма економетричних моделей у вигляді системи одночасних рівнянь. Проблема ідентифікації економетричних симультаивних моделей. Методи оцінювання параметрів симультаивних моделей. Прогнозування і економіко-математичний аналіз на основі симультаивних моделей. Системи незалежних регресій. Рекурсивні симультаивні моделі.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Оптимізаційні методи і моделі

Тема7.Оптимізаційні економіко-математичні моделі

Оптимізація і прийняття рішень в економіці. Задача оптимізації в економіці та її складові. Оптимізаційні економіко-математичні моделі, їх характеристика та класифікація. Методи і моделі математичного програмування та їх особливості. Класифікація задач математичного програмування.

Тема8.Задача лінійного програмування та методи її розв'язування

Задача лінійного програмування та її особливості. Економічна та геометрична інтерпретація задачі лінійного програмування. Загальна задача лінійного програмування. Форми запису задачі лінійного програмування. Стандартна та канонічна задачі лінійного програмування. Методи розв'язання задачі лінійного програмування: графічний, симплекс-метод, метод штучного базису. Використання програмних засобів для розв'язання задач лінійного програмування.

Тема9.Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач

Двоїста задача лінійного програмування та її економічна інтерпретація. Взаємозв'язок між прямою та двоїстою задачами лінійного програмування. Основні теореми двоїстості. Двоїсті оцінки, їх зміст, властивості та практичне застосування. Аналіз чутливості розв'язків задач лінійного програмування. Використання програмних засобів для аналізу чутливості розв'язків задач лінійного програмування

Тема10.Транспортна задача

Постановка задачі, її економічний зміст і математична модель. Закрита і відкрита модель транспортної задачі. Етапи розв'язання закритої транспортної задачі. Методи побудови початкового опорного плану та його

покращання. Розв'язання закритої транспортної задачі. Використання програмних засобів для розв'язання транспортної задачі.

Тема 11. Цілочислове програмування

Задача цілочислового програмування та її особливості. Економічна та геометрична інтерпретація задачі цілочислового програмування. Методи розв'язання задачі цілочислового програмування. Використання програмних засобів для розв'язання задач цілочислового програмування.

Теми лабораторних робіт:

1. Економетрична модель парної лінійної регресії.
2. Багатофакторна лінійна економетрична модель.
3. Нелінійна економетрична модель.
4. Узагальнені економетричні моделі. Мультиколінеарність.
5. Лінійне програмування. Задача визначення оптимального асортименту.
6. Лінійне програмування. Задача визначення оптимального складу суміші.
7. Двоїста задача лінійного програмування. Післяоптимізаційний аналіз розв'язку задачі лінійного програмування.
8. Транспортна задача
9. Задача цілочислового програмування.

Теми самостійних робіт:

1. Узагальнені економетричні моделі. Автокореляція залишків.
2. Лінійне програмування. Задача оптимального завантаження обладнання.

Форми та методи навчання

Методи навчання: лекції, лабораторні заняття за індивідуальними варіантами, самостійна робота, тестові завдання.

Технології навчання: платформа Moodle, Google сервіси, навчальні посібники, наукові публікації, тощо.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Для виконання лабораторних та самостійних робіт передбачено використання програмних продуктів MSOffice та програмного забезпечення з відкритим вихідним кодом.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання

Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно **засвоїти** теоретичний матеріал та **здати** модульні контролі знань, а також **вчасно виконати захистити** лабораторні і самостійні роботи. В результаті можна отримати такі **обов'язкові** бали:

- **60 балів** – за вчасне та якісне виконання і захист завдань лабораторних і самостійних робіт, що становить поточну (практичну) складову його оцінки;
- **20 балів** – модульний контроль 1;
- **20 балів** – модульний контроль 2.

Усього 100 балів.

Дисципліна закінчується **заліком**.

Модульні контролі відбуваються у формі тестування. Загальна кількість питань по кожному з модулів – мінімум 150, з них у тесті 30 питань з п'ятьма варіантами відповідей з наступним розподілом балів:

1-й рівень: 20 питань по 0,4 бали кожне, всього 8 балів;

2-й рівень: 9 питань по 1 балу кожне, всього 9 балів;

3-й рівень: 1 питання по 3 бали, всього 3 бали;

Разом 20 балів.

Оцінювання результатів навчання проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання:

0 % – завдання не виконано;

40 % – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60 % – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80 % – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (висновки, оформлення тощо);

100 % – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Модульний контроль проходить у формі тестування на університетській платформі MOODLE.

Рекомендована література (основна, допоміжна)

ОСНОВНА

1. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І., Економетрика: підручник. К.: товариство "Знання", КОО, 1998. 494 с.
2. Наконечний С.І., Терещенко Т.О., Романюк Т.П. Економетрія: підручник. К.: КНЕУ, 2000. 296 с.
3. Толбатов Ю.А. Економетрика: підручник для студентів екон. спеціальностей вищого навчального закладу. К.: Четверта хвиля, 1997. 320 с.
4. Бредюк В.І. Курс лекцій з дисципліни „Економетрія” для студентів напряму підготовки „Економіка і підприємництво”. Рівне: НУВГП, 2006. 154 с.
5. Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник / За ред. О.Т.Іващука. Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. 704 с.
6. Економіко-математичні методи і моделі в галузі управління персоналом: навчальний посібник. / За редакцією Л.В.Мазник. К.: Кафедра, 2019. 290 с.
7. Бредюк В.І., Джоші О.І. Економіко-математичне моделювання в середовищі табличного процесора MS Excel: навч. посіб. Рівне: НУВГП, 2015. 242 с.
<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2944>
8. Джоші О. І. 04-05-48М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи і моделі» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня всіх освітньо-

професійних програм за галузями знань 05 «Соціальні та поведінкові науки», 07 «Управління та адміністрування», 29 «Міжнародні відносини» денної форми навчання [Електронне видання]. Рівне : НУВГП, 2021. 56с.
<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/19497>

ДОПОМІЖНА

9. *ВовкВ.М., ЗомчакЛ.М. Оптимізаційні методи і моделі : навч. посіб. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 360 с.*
10. *ГригорківВ.С., ГригорківМ.В., ЯрошенкоО.І. Оптимізаційні методи та моделі : підручник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2022. 440 с.*
11. *ВітлінськийВ.В., ТерещенкоТ.О., СавінаС.С. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізація. К.: КНЕУ, 2016. 303с.*
12. *ВолонтирЛ.О, ПотаповаН.А., УшкаленкоІ.М., ЧіковІ.А. Оптимізаційні методи та моделі в підприємницькій діяльності: Навчальний посібник. Вінницький національний аграрний університет. Вінниця: ВНАУ, 2020 404 с.*
13. *ГрубейІ. Економетрія, том 1. Вступ до множинної регресії та економетрії. Київ: «Нічлава», 1998. 384 с.*
14. *ГрубейІ. Економетрія, том 2. Економетричні прогнози та оптимізаційні моделі. Київ: «Нічлава», 1999. 296 с.*
15. *ЛещинськийО.Л., РязанцеваВ.В., ЮньковаО.О. Економетрія: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Л.: МАУП, 2003. 208 с.*
16. *НаконечнийС.І., ТерещенкоТ.О. Економетрія: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. К.:КНЕУ, 2001. 192 с.*
17. *НаконечнийС.І., СавінаС.С. Математичне програмування. Навч.посіб. К.: КНЕУ, 2004. 432 с.*

Інформаційні ресурси в Інтернет

Державна служба статистики України <https://www.ukrstat.gov.ua/>

Поєднання навчання та досліджень

Здобувачі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти мають можливість додатково отримати бали в межах поточної складової за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, можуть бути долучені до опублікування наукових статей і тез з тематики навчальної дисципліни, участі в науково-практичних конференціях за галуззю знань.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Вміння комунікувати з людьми, критичне мислення, загальнокультурна грамотність, здатність до навчання, самоорганізація, самоосвіта, самовдосконалення, здатність логічно обґрунтовувати позицію, формування власної думки та інше.

Дедлайни та перескладання

Завдання навчальної дисципліни повинні бути виконані до початку екзаменаційної сесії. Завдання є своєчасно виконаним протягом тижня від дня проведення лабораторного заняття. У разі відсутності на занятті незалежно від причини здобувач освіти зобов'язаний самостійно виконати завдання відповідно до індивідуального варіанту завдання. Звіти лабораторних робіт розміщуються на навчальній платформі Moodle.

Допускається у порядку, встановленому НУВГП, вільне відвідування студентами навчальних занять відповідно до [Порядку про вільне відвідування студентами навчальних занять в НУВГП](#)

[Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП](#)

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Визнання (перезарахування) результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та інформальної освіти, відбувається відповідно до [Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП](#).

Здобувачі освіти можуть пройти відкриті онлайн курси, близькі за темами, передбаченими даним освітнім компонентом, на таких освітніх платформах як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn тощо.

[Coursera](#):

- [Econometrics specialization for economists and financiers](#)
- [Econometrics: Methods and applications](#)
- [Regression models](#)
- [Modern regression analysis in R](#)

При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з результатами освітнього компоненту та мали можливість бути перевіреними в підсумковому оцінюванні. Перед початком проходження обраних курсів необхідно їх вибір узгодити з викладачем.

Правила академічної доброчесності

- Здобувачі освіти та викладач несуть спільну відповідальність за створення сприятливого творчого навчального середовища, яке базується на взаємній повазі: здобувачі освіти повинні дотримуватися [Кодексу честі студентів](#), а викладач – [Етичного кодексу викладача НУВГП](#)
- Здобувачі освіти мають самостійно виконувати і здавати на оцінювання результати власних зусиль та оригінальної праці.
- Здобувачі освіти мають дотримуватися [Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП](#)
- Лабораторні та самостійні роботи виконуються здобувачами освіти за індивідуальними варіантами із дотриманням вимог [Положення про академічну доброчесність у НУВГП](#)
- У випадку виявлення плагіату лабораторних або самостійних робіт здобувач освіти не отримує бали і має виконати завдання повторно.
- Порядок проведення семестрового поточного та підсумкового контролів здійснюється відповідно до [Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти](#)

Вимоги до відвідування

- Заняття відбуваються згідно [роzkладу](#) офлайн або онлайн за допомогою [Google Meet](#)
- Консультації проводяться за потреби в режимі онлайн за допомогою [Google Meet](#) за графіком узгодженим із навчальними групами.
- Здобувачам освіти не дозволяється пропускати заняття без поважних причин.
- У випадку пропусків занять з поважних або неповажних причин здобувачі освіти мають самостійно опрацювати теоретичний матеріал і виконати лабораторні та самостійні роботи за індивідуальними варіантами відповідно до вимог [Положення про академічну доброчесність у НУВГП](#).
- Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно [Положення про індивідуальний графік навчання студентів денної форми навчання НУВГП](#)
- Здобувачі освіти можуть під час занять використовувати ноутбуки, планшети, смартфони, тощо, але виключно в навчальних цілях.

БЮДЖЕТ ЧАСУ ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ФОРМАМИ НАВЧАННЯ

| Теми | Денна форма навчання | | | | | Заочна форма навчання | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------------|-------------|--------------|------------|------------|--|-------|
| | Обсяг, год. | | | | | Балів | Обсяг, год. | | | | | Балів |
| | Всього | В тому числі | | | сам. роб. | | Всього | В тому числі | | | | |
| лекції | | лабораторні | сам. роб. | лекції | | лабораторні | | сам. роб. | | | | |
| МОДУЛЬ 1 | | | | | | | | | | | | |
| ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 | | | | | | | | | | | | |
| Тема1 | 8 | 2 | - | 6 | 5 | 9 | - | - | 9 | 5 | | |
| Тема 2 | 8 | 2 | - | 6 | 5 | 9 | - | - | 9 | 5 | | |
| Тема 3 | 16 | 2 | 8 | 6 | 5 | 11 | 1 | 1 | 9 | 5 | | |
| Тема 4 | 10 | 2 | 2 | 6 | 5 | 11 | 1 | 1 | 9 | 5 | | |
| Тема 5 | 10 | 2 | 2 | 6 | 5 | 11 | 1 | 1 | 9 | 5 | | |
| Тема 6 | 8 | 2 | - | 6 | 5 | 9 | - | - | 9 | 5 | | |
| Модульний контроль 1 | - | - | - | - | 20 | - | - | - | - | 20 | | |
| Всього | 60 | 12 | 12 | 36 | 50 | 60 | 3 | 3 | 54 | 50 | | |
| ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 | | | | | | | | | | | | |
| Тема7 | 8 | 2 | - | 6 | 6 | 10 | - | - | 10 | 6 | | |
| Тема8 | 18 | 4 | 6 | 8 | 6 | 16 | 1 | 1 | 14 | 6 | | |
| Тема9 | 12 | 2 | 2 | 8 | 6 | 12 | 1 | 1 | 10 | 6 | | |
| Тема 10 | 12 | 2 | 2 | 8 | 6 | 12 | 1 | 1 | 10 | 6 | | |
| Тема 11 | 10 | 2 | 2 | 6 | 6 | 10 | - | - | 10 | 6 | | |
| Модульний контроль 2 | - | - | - | - | 20 | - | - | - | - | 20 | | |
| Всього | 60 | 12 | 12 | 36 | 50 | 60 | 3 | 3 | 54 | 50 | | |
| Разом | 120 | 24 | 24 | 72 | 100 | 120 | 6 | 6 | 108 | 100 | | |

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У РОЗРІЗІ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

| Теми | Програмні результати навчання (ПРН, РН*) | | | | | | | Методи, технології, засоби навчання |
|-----------------------------|--|---|----|----|----|----|----|--|
| | 7 | 8 | 12 | 13 | 16 | 19 | 23 | |
| МОДУЛЬ 1 | | | | | | | | |
| ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 | | | | | | | | |
| Тема1 | + | | | | | + | | Лекції, лабораторні заняття за індивідуальними варіантами, самостійна робота; Платформа Moodle, Google сервіси, навчальні посібники, наукові публікації, тощо. |
| Тема 2 | + | | | | | + | | |
| Тема 3 | | + | | + | | + | | |
| Тема 4 | | + | | + | | + | | |
| Тема 5 | | + | | + | | + | + | |
| Тема 6 | | + | | + | | | + | |
| Модульний контроль 1 | + | + | + | + | + | + | + | Тестові завдання |
| ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 | | | | | | | | |
| Тема7 | + | | | | | + | | Лекції, лабораторні заняття за індивідуальними варіантами, самостійна робота; Платформа Moodle, Google сервіси, навчальні посібники, наукові публікації, тощо. |
| Тема8 | | + | + | | | + | + | |
| Тема9 | | + | + | | | + | | |
| Тема 10 | | + | + | | | + | | |

| | | | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|
| Тема 11 | | + | + | | | + | | |
| Модульний контроль 2 | + | + | + | + | + | + | + | Тестові завдання |

Лектор,
к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики

О.І.Джоші

Автор
Доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики

Олена ДЖОШІ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1079
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100