



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет управління фінансами та бізнесу
Кафедра цифрової економіки та бізнес-аналітики


ЗАТВЕРДЖЕНО

На засіданні кафедри цифрової економіки та
бізнес-аналітики
факультету управління фінансами та бізнесу
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 28 серпня 2020 р.)

Завідувач кафедри _____ І.Б. Шевчук

Силабус з навчальної дисципліни
«Прикладна економетрія»,
що викладається в межах ОПШ
«Інформаційні технології в бізнесі»
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 051 «Економіка»

Львів 2020 р.

	<p align="center">Силабус навчальної дисципліни «ПРИКЛАДНА ЕКОНОМЕТРІЯ» Галузь знань: 05 «Соціальні та поведінкові науки» Спеціальність: 051 «Економіка»</p>
<p>Адреса викладання дисципліни</p>	<p>м. Львів, вул. Коперника, 3</p>
<p>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</p>	<p>Факультет управління фінансами та бізнесу Кафедра цифрової економіки та бізнес-аналітики</p>
<p>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</p>	<p>05 «Соціальна та поведінкові науки» 051 «Економіка»</p>
<p>Викладачі дисципліни</p>	<p>Мишишин Орест Якович, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики</p>
<p>Контактна інформація викладачів</p>	<p>Моб. телефон: +38(067)-72-01-736 Електронні скриньки: orest_m_j@ukr.net; orest.myshchyshyn@lnu.edu.ua Viber: 067-72-01-736; Telegram: 067-72-01-736 Messenger: Orest Myshchyshyn; Skype: Orest Myshchyshyn Сторінка викладача: https://financial.lnu.edu.ua/employee/myschyshyn-orest-yakovych Місце знаходження: м. Львів, вул. Коперника, 3; кім. 508 (кафедра цифрової економіки та бізнес-аналітики)</p>
<p>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</p>	<p>Щочетверга, 15:00-16:20 год. (вул. Коперника, 3, ауд. 303) Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю). Можливі он-лайн консультації через Skype, Viber, Telegram. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або дзвонити.</p>
<p>Сторінка курсу</p>	<p>https://financial.lnu.edu.ua/course/prykladna-ekonometriya Платформа MOODLE: http://e-learning.lnu.edu.ua/login/index.php</p>
<p>Інформація про дисципліну</p>	<p>Дисципліна „Прикладна економіка” є базою для вивчення спеціальних дисциплін, здобуті знання знадобляться в подальшій практичній діяльності майбутнім фахівцям галузі економіки. У курсі розглянуто основні математичні методи статистичних досліджень, теорії оптимізації, аналізу та прогнозування економічних процесів та явищ поняття, типи та етапи побудови та розв’язування математичних моделей, розглядаються практичні приклади економіко-математичних задач та методи їх реалізації.</p>
<p>Коротка анотація дисципліни</p>	<p>Дисципліна «Прикладна економіка» є нормативною дисципліною зі спеціальності 051 «Економіка» для освітньої програми «Інформаційні технології в бізнесі», яка викладається в III семестрі в обсязі 3 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).</p>
<p>Мета та цілі дисципліни</p>	<p>Мета вивчення дисципліни „Прикладна економіка”: формування системи знань з методології та інструментарію побудови і використання різних типів економіко-математичних моделей.</p>

	<p>Основними завданнями дисципліни „Прикладна економетрія” є вивчення основних принципів та інструментарію постановки задач, побудови економіко-математичних моделей, методів їх розв’язування та аналізу з метою використання в економіці.</p>
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основна література: 2. Амосов А. А. Вычислительные методы для инженеров: учебн. пособ. / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинський, Н. В. Копченова. – М.: Высшая школа, 1994. – 544 с. 3. Баракнин В. Б. Введение в численный анализ / В. Б. Баракнин, В. П. Шапеев. – Новосибирск, 1997. – 112 с. 4. Бахвалов Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. – М.: Бином, 2007. – 636 с. 5. Боглаев Ю. П. Вычислительная математика и программирование / Ю. П. Боглаев. – М.: Высшая школа, 1990. – 544 с. 6. Волков Е. А. Численные методы / Е. А. Волков. – М.: Высшая школа, 1987. – 312 с. 7. Демидович Б. П. Основы вычислительной математики / Б. П. Демидович. – М.: Наука, 1994. – 664 с. 8. Дэннис Дж. Численные методы безусловной оптимизации и решения нелинейных уравнений / Дж. Дэннис, Р. Шнабель – М.: Мир, 1988. – 40 с. 9. Заварыкин В. М. Численные методы / В. М. Заварыкин, В. Г. Житомирский, М. П. Лапчик. – М.: Просвещение, 1990. – 176 с. 10. Задачин В. М. Робоча програма навчальної дисципліни "Чисельні методи" для студентів напряму підготовки "Комп'ютерні науки" всіх форм навчання / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Х.: Вид. ХНЕУ, 2012. – 40 с. 11. Васильків І. М., Карпінський Б. А., Максимук О. В., Шкулка С. К. Вступ до економетрики: Навч. посіб. – Львів: Львівський національний університет ім. І. Франка, 2015. – 280 с. 12. Чемерис А., Юринець Р., Мицишин О. Методи оптимізації в економіці. 13. Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 152с. 14. Сингаевская Г. И. Функции в Excel. Решение практических задач. М.: Издательский дом «Вильямс», 2009. – 880 с. 15. Вітлінський В.В., Наконений СІ., Терещенко Т.О. Математичне програмування: Навч.-метод, посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2001. – 248 с. 16. Ульянченко О. В. Дослідження операцій в економіці / Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Донугасва. – Харків: Гриф, 2002. – 580с. 17. Наконечний С. І., Терещенко Т.О. Економетрія: Навч.-метод, посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ. 2001. – 192 с. 18. Колодницький М. М. Основи теорії математичного моделювання систем. – Житомир, 2001. – 718с. 19. Вітлінський В. В. Моделювання економіки. Навчальний посібник. – К.:

	<p>20. КНЕУ, 2003. – 408 с.</p> <p>21. Мороз В. С., Мороз В. В. Економетрія: Навч. посібник. – Хмельницький:</p> <p>22. ТУП, 2000. – 166с.</p> <p>23. Корольов О.А. Економетрія: Лекції, питання, тести, заклачі, ситуації, проблеми: Навч. посіб. – К.: КДТЕУ. 2000.</p> <p>24. Кулинич О.І. Економетрія. Навчальний посібник. – Хм.: Видавництво «Поділля», 1997. – 115 с.</p> <p>25. Клебанова Т. С. Математичні методи і моделі ринкової економіки: навч. посібн. / Т. С. Клебанова, М. О. Кизим, О. І. Черняк та ін. –Х.: ВД "ІНЖЕК", 2009. –456 с. 14. Клебанова Т. С.Забродський В. А., Полякова О. Ю., Петренко В. Л. Моделирование экономики. Учебное пособие. – Харьков: Изд. ХГСУ, 2001. – 140 с.</p> <p>26. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економетрика: Підручник. – К.:</p> <p>27. Товариство «Знання», КОО. 1998. – 494 с.</p> <p>Додаткова:</p> <p>1. Корольов О.А. Економетрія: Лекції, питання, тести, заклачі, ситуації, проблеми: Навч. посіб. – К.: КДТЕУ. 2000.</p> <p>2.Кулинич О.І. Економетрія. Навчальний посібник. – Хм.: Видавництво «Поділля», 1997. – 115 с.</p> <p>3.Клебанова Т. С. Математичні методи і моделі ринкової економіки: навч. посібн. / Т. С. Клебанова, М. О. Кизим, О. І. Черняк та ін. –Х.: ВД "ІНЖЕК", 2009. –456 с. 14. Клебанова Т. С.Забродський В. А., Полякова О. Ю., Петренко В. Л. Моделирование экономики. Учебное пособие. – Харьков: Изд. ХГСУ, 2001. – 140 с.</p> <p>4.Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економетрика: Підручник. – К.:</p> <p>Інтернет-джерела:</p> <p>1. Офіційний сайт Державної служби статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.ukrstat.gov.ua.</p> <p>2. Офіційний сайт проекту «Doing Business» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.doingbusiness.org.</p> <p>3. Офіційний сайт Служби статистики Європейського союзу [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ec.europa.eu/eurostat.</p>
Тривалість курсу	90 год.
Обсяг курсу	48 години аудиторних занять. З них 16 годин лекцій, 32 години лабораторних робіт занять та 42 години самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде :</p> <p>а) знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основні наукові підходи та сучасні концепції розвитку економетрії; – - проблеми розвитку фінансових установ держави та шляхи їх оптимального розв'язання; – - можливості використання економетрії для аналізу, та прогнозу формування ефективної діяльності

	<p>фінансових органів;</p> <ul style="list-style-type: none"> - - пріоритетні дослідження українських науковців-економетристів; <p>б) уміти</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналізувати та розробляти алгоритми для розв'язання задач за допомогою економетричних методів; - розробляти програмні застосування з використанням економетричних методів засобами візуального проектування; - використовувати засоби математичних програм та пакетів; - оцінювати похибки та проаналізувати отриманий розв'язок; - будувати математичні моделі економічних задач; - розв'язувати задачі лінійного програмування; - виконувати побудову та розв'язування транспортних задач; - ідентифікувати змінні та специфікувати економетричні моделі; - оцінювати параметри економетричної моделі; - перевіряти адекватність економетричних моделей та їх параметрів; - виконувати точковий та інтервальний прогноз.
Ключові слова	Економетричні методи, система рівнянь, методи аналізу та прогнозування, робота з даними, робота з блоками даних, методи роботи з матрицями, оптимізація.
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем. Викладання навчальної дисципліни передбачає поєднання традиційних форм аудиторного навчання з елементами електронного навчання, в якому використовуються спеціальні інформаційні технології, такі як комп'ютерна графіка, аудіо та відео, інтерактивні елементи, онлайн консультування і т.п.
Теми	Подано у формі Схеми курсу
Підсумковий контроль, форма	Екзамен в кінці семестру/комбінований (відповідь + письмовий тест). Оцінка складається із кількості балів нарахованих за: здачу лабораторних робіт, виконання самостійних робіт та індивідуального завдання, складання екзаменаційних тестів. Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів вищої освіти, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль, виконання навчальних та індивідуальних завдань.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін „Вступ до фаху”, „Інформаційні та комунікаційні технології”, “Дослідження операцій” для: а) сприйняття категоріального апарату програмування математичних методів; б) оперування методами професійної дискусії для формування власної аргументованої позиції.
Навчальні методи та техніки, які будуть	Презентація, лекція-бесіда, лекція-візуалізація, колаборативне навчання (форми – групові проекти, спільні розробки і т. д.),

використовуватися під час викладання курсу	проектно-орієнтоване навчання, навчальна дискусія, мозкова атака, кейс-метод, демонстрування, самостійна робота, лабораторні роботи, метод порівняння, метод узагальнення, метод конкретизації, метод виокремлення основного, обговорення, робота над помилками,
Необхідне обладнання	Вивчення курсу потребує використання програмного забезпечення як от Python, крім загально вживаних програм і операційних систем. Мультимедійна дошка, проектор.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лабораторні/самостійні тощо: 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 40; • контрольні заміри (модулі): 10% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 10; • екзамен : 50% семестрової оцінки (максимальна кількість балів – 50). <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в практичній (письмовій) роботі студента є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
Питання до заліку чи екзамену.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вступ до чисельних методів. 2. Основні характеристики економічної системи як об'єкта моделювання.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Поняття моделі, основні етапи процесу моделювання. Класифікація економіко-математичних моделей. 4. Суть і методологічні основи економетричного моделювання, роль апіорної та апостеріорної інформації. 5. Статистична база економетричних моделей. 6. Змінні та рівняння в економетричних моделях. 7. Макро- та мікроекономічні сукупності даних та основи їх агрегування. 8. Основні типи економетричних моделей, їх зв'язок з іншими типами математичних моделей. 9. Етапи економетричного аналізу економічних явищ та процесів. 10. Загальний вигляд лінійної економетричної моделі, її структура та етапи побудови. 11. Специфікація моделі. 12. Передумова застосування методу найменших квадратів. 13. Оцінка параметрів лінійної моделі методом найменших квадратів (1 МНК). 14. Властивості оцінок, їх характеристика 15. Коректність побудови економетричної моделі та перевірка значущості оцінок параметрів і моделі в цілому. 16. Статистичні критерії перевірки значущості. 17. Стандартні похибки та надійність прогнозу. 18. Довірчі інтервали функції регресії. 19. Стандартизована економетрична лінійна модель. 20. Поняття β-коефіцієнтів, їх визначення і застосування в економетричному аналізі. 21. Побудова моделей на основі покрокової регресії. 22. Найпростіші економетричні моделі. 23. Побудова лінійної і лінійно-логічній виробничих функцій. 24. Економетричний аналіз виробничих функцій, інтерпретація результатів. 25. Мультиколінеарність. 26. Поняття мультиколінеарності, її вплив на оцінки параметрів моделі. 27. Методи визначення мультиколінеарності та способи її усунення. 28. Метод Феррара-Глобера. 29. Метод головних компонент. 30. Приклади економічних задач. 31. Поняття гомо- і гетероскедантичності. 32. Вплив гетероскедантичності на властивості оцінок параметрів. 33. Чисельний приклад застосування методу Ейткена. 34. Прогноз.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу

Тиждень / дата / год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	2	3	4	5	6
Тиждень 1 2 год.	Тема 1. Математичне моделювання як метод наукового пізнання економічних явищ і процесів.	Лекція	Осн. [2-4]. Інт. [1, 2].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиждень 1 2 год.	Тема 1. Поняття моделі, основні етапи процесу моделювання. Класифікація економіко-математичних моделей.	Лабораторна робота	Осн. [4-5]. Інт. [1,2].	Написання програм мовою Python 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиждень 2 2 год.	Тема 1. Суть і методологічні основи економетричного моделювання, роль апіорної та апостеріорної інформації. Статистична база економетричних моделей. Змінні та рівняння в економетричних моделях.	Лабораторна робота	Осн. [5-6]. Дод. [1-2]. Інт. [1, 3].	Написання програм мовою Python 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиждень 3 2 год.	Тема 1. Основні характеристики економічної системи як об'єкта моделювання.	Лекція	Осн. [4-5]. Дод. [1,2]. Інт. [1, 3].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом

1	2	3	4	5	6
Тиждень 3 2 год.	Тема 1. Макро- та мікроекономічні сукупності даних та основи їх агрегування.	Лабораторна робота	Осн. [1-2]. Дод. [1]. Інт. [1].	Написання програм мовою Python 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиждень 4 2 год.	Тема 1. Основні типи економетричних моделей, їх зв'язок з іншими типами математичних моделей. Етапи економетричного аналізу економічних явищ та процесів	Лабораторна робота	Осн. [1-4]. Дод. [1-3]. Інт. [1,2].	Написання програм мовою Python 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиждень 5 2 год.	Тема 2. Загальний вигляд лінійної економетричної моделі, її структура та етапи побудови.	Лекція	Осн. [1,8]. Дод. [6-7]. Інт. [1, 3].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиждень 5 2 год.	Тема 2. Специфікація моделі. Передумова застосування методу найменших квадратів. Оцінка параметрів лінійної моделі методом найменших квадратів (1 МНК).	Лабораторна робота	Осн. [1,2]. Дод. [4-6]. Інт. [1,2].	Написання програм мовою Python 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиждень 6 2 год.	Тема 2. Властивості оцінок, їх характеристика Коректність побудови економетричної моделі та перевірка значущості оцінок параметрів і моделі в цілому.	Лабораторна робота	Осн. [1,3]. Дод. [4,5]. Інт. [3].	Написання програм мовою Python 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом

1	2	3	4	5	6
Тиждень 7 2 год.	Тема 2. Статистичні критерії перевірки значущості.	Лекція	Осн. [1-3]. Дод. [1-3]. Інт. [1,2].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиждень 7 2 год.	Тема 2. Довірчі інтервали функції регресії. Стандартизована економетрична лінійна модель. Поняття β -коефіцієнтів, їх визначення і застосування в економетричному аналізі.	Лабораторна робота	Осн. [1,3]. Дод. [4,5]. Інт. [3].	Написання програм мовою Python 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиждень 8 2 год.	Тема 2. Побудова моделей на основі покрокової регресії. Найпростіші економетричні моделі. Побудова лінійної і лінійно-логарифмічної виробничих функцій.	Лабораторна робота	Осн. [1-3]. Дод. [1-3]. Інт. [1,2].	Написання програм мовою Python 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиждень 9 2 год.	Тема 2. Економетричний аналіз виробничих функцій, інтерпретація результатів.	Лекція	Осн. [1,3]. Дод. [4,5]. Інт. [3].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиждень 9 2 год.	Тема 2. Стандартні похибки та надійність прогнозу.	Лабораторна робота	Осн. [1,3]. Дод. [4,5]. Інт. [3].	Написання програм мовою Python 2 год.	До проведення наступного

1	2	3	4	5	6
					аудиторного заняття за розкладом
Тиждень 10 2 год.	Тема 3. Поняття мультиколінеарності, її вплив на оцінки параметрів моделі.	Лабораторна робота	Осн. [1,3]. Дод. [4,5]. Інт. [3].	Написання програм мовою Python 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиждень 11 2 год.	Тема 3. Метод Феррара-Глобера.	Лекція	Осн. [1-4]. Дод. [4]. Інт. [1, 3].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиждень 11 2 год.	Тема 3. Методи визначення мультиколінеарності та способи її усунення..	Лабораторна робота	Осн. [1-4]. Дод. [4]. Інт. [1, 3].	Написання програм мовою Python 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиждень 12 2 год.	Тема 4 Поняття гомо- і гетероскедантичності.	Лабораторна робота	Осн. [1-4]. Дод. [4]. Інт. [1, 3].	Написання програм мовою Python 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиждень 13 2 год.	Тема 4. Вплив гетероскедантичності на властивості оцінок параметрів	Лекція	Осн. [1,3]. Дод. [4,5]. Інт. [3].	Опрацювати лекційний матеріал,	До проведення наступного

1	2	3	4	5	6
				підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	аудиторного заняття за розкладом
Тижень 13 2 год.	Тема 4. . Узагальнений метод найменших квадратів (метод Ейткена) оцінок параметрів лінійної економетричної моделі з гетероскедантичними залишками.	Лабораторна робота	Осн. [1-4]. Дод. [4]. Інт. [1, 3].	Написання програм мовою Python 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тижень 14 2 год.	Тема 4 Визначення оператора оцінок та відповідної коваріаційної матриці. Чисельний приклад застосування методу Ейткена. Прогноз	Лабораторна робота	Осн. [1,3]. Дод. [4,5]. Інт. [3].	Написання програм мовою Python 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тижень 15 2 год.	Тема 5. Природа і наслідки автокореляції. Методи визначення автокореляції. Автокореляційні функції (корелограми).	Лекція	Осн. [1-4]. Дод. [4]. Інт. [1, 3].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тижень 15 2 год.	Тема 6. Системи одночасних структурних рівнянь, перехід до приведеної форми, їх взаємозв'язок. Приклади систем одночасних рівнянь на макрорівні. Поняття ідентифікації. Строго ідентифікована, недоідентифікована і надідентифікована системи рівнянь.	Лабораторна робота	Осн. [1,3]. Дод. [4,5]. Інт. [3].	Написання програм мовою Python 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом

1	2	3	4	5	6
Тиждень 16 2 год.	Тема 7. Поняття про шкали вимірювання. Частотний аналіз. Критерії визначення незалежності показників	Лабораторна робота	Осн. [1-4]. Дод. [4]. Інт. [1, 3].	Написання програм мовою Python 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом

Викладач _____ О.Я. Мицишин