

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Моделювання емерджентної економіки
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту. Кафедра економічної кібернетики
Розробник(и)	Олійник Віктор Михайлович
Рівень вищої освіти	Другий рівень вищої освіти, НРК – 7 рівень, QF-LLL – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл
Семестр вивчення навчальної дисципліни	8 тижнів протягом 2-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 48 годин становить контактна робота з викладачем (16 год.лекцій, 16 год.лабораторних занять),118 годин становить самостійна робота
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для освітніх програм "Економіка", "Економічна кібернетика"
Передумови для вивчення дисципліни	Передумови для вивчення відсутні
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є надання студентам теоретичних знання щодо сучасних тенденцій у моделюванні управлінських процесів в емерджентній економіці; сформувані практичні навички з використання новітніх програмних комплексів, що застосовуються для аналізу та моделювання соціально-економічних процесів та систем в емерджентній економіці.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 ЕКОНОМІКА ЯК ОБ'ЄКТ МОДЕЛЮВАННЯ

Деякі аспекти характеристики економіки та її структури як об'єкта моделювання. Поняття емерджентної економіки. Економічні колізії та моделювання економіки. Проблеми методології макроекономічного аналізу. Еволюційна економіка. Синергетична економіка. Економіка як складна система з внутрішньо притаманним ризиком. Системні властивості економічних рішень. Побудова портфеля Марковіца.

Тема 2 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІКИ

Моделювання як метод наукового пізнання. Сутність моделювання. Особливості, принципи математичного моделювання. Нелінійність математичних моделей. Особливості математичного моделювання економіки. Основні дефініції та підходи. Особливості економічних спостережень і вимірів. Випадковість і невизначеність економічного розвитку. Елементи класифікації економіко-математичних моделей. Етапи економіко-математичного моделювання. Перевірка адекватності моделі. Роль прикладних економіко-математичних досліджень.

Тема 3 АЛГОРИТМІЧНІ (ІМІТАЦІЙНІ) МОДЕЛІ В ЕКОНОМІЦІ

Основні аспекти імітаційного моделювання. Теоретичні основи методу статистичного моделювання. Моделювання випадкових величин. Моделювання випадкових подій. Послідовність створення математичних імітаційних моделей. Побудова концептуальної моделі. Побудова алгоритму згідно з концептуальною моделлю системи. Створення комп'ютерної програми. Проведення машинних експериментів з моделлю системи. Моделювання випадкових величин як системотвірна імітаційного процесу моделювання. Приклади імітаційного моделювання. Побудова портфеля Шарпа.

Тема 4 ПРИКЛАДНІ МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ФІНАНСОВО- ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Організація рекламної кампанії. Взаємозалік боргів підприємств. Модель оцінювання ринкової вартості підприємства. Загальні аспекти. Спрощені моделі врахування ризику у величині норми дисконту. Імовірнісна модель впливу чинників ризику. Модель вибору інвестиційного проекту з множини альтернативних варіантів. Прогнозування обсягів податкових надходжень з урахуванням ризику. Політичний ризик, валовий внутрішній продукт та зовнішній борг.

Тема 5 МОДЕЛІ ПОВЕДІНКИ СПОЖИВАЧІВ ТА ВИРОБНИКІВ

Переваги споживача та його функція корисності ходу. Рівняння Слуцького. Модель Еванса. Модель Вальраса. Побудова портфеля квазі-Шарпа.

Тема 6 ТРАДИЦІЙНІ МАКРОЕКОНОМІЧНІ МОДЕЛІ

Класична модель ринкової економіки. Ринок робочої сили. Ринок грошей. Ринок товарів. Об'єднана (загальна) модель. Модель Кейнса. Модель Солоу. Перехідний режим у моделі Солоу. «Золоте» правило накопичення.

Тема 7 МОДЕЛІ АНАЛІЗУ МАКРОЕКОНОМІЧНОЇ ПОЛІТИКИ

Аналіз макроекономічної політики. Стабілізація системи. Узгодженість цілей і засобів. Макроекономічна політика. Податки, бюджетний дефіцит і виробництво. Фіскальний аспект динаміки боргу

Тема 8 ЗАГАЛЬНА МОДЕЛЬ МАКРОЕКОНОМІЧНОЇ ДИНАМІКИ

Аналіз ринку товарів і послуг. Аналіз ринку грошей. Функція агрегованого попиту. Агрегована пропозиція. Динаміка очікувань. Накопичення приватного багатства. Макроекономічна модель у цілому. Аналіз короткотермінових економічних ефектів.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
РН2	Здатність та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
РН3	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій для побудови математичних моделей
РН4	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
РН5	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.

Для спеціальності 051 Економіка:

ПР1	Формулювати, аналізувати та синтезувати рішення науково-практичних проблем.
ПР8	Збирати, обробляти та аналізувати статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, необхідні для вирішення комплексних економічних завдань.
ПР9	Приймати ефективні рішення за невизначених умов і вимог, що потребують застосування нових підходів, методів та інструментарію соціально-економічних досліджень.

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Тема 1. ЕКОНОМІКА ЯК ОБ'ЄКТ МОДЕЛЮВАННЯ

Лк1 "Економіка як об'єкт моделювання" (денна)

Деякі аспекти характеристики економіки та її структури як об'єкта моделювання. Поняття емерджентної економіки. Економічні колізії та моделювання економіки. Проблеми методології макроекономічного аналізу. Еволюційна економіка. Синергетична економіка. Економіка як складна система з внутрішньо притаманним ризиком. Системні властивості економічних рішень. Портфель Марковіца.

Лк1 "Економіка як об'єкт моделювання." (заочна)

Деякі аспекти характеристики економіки та її структури як об'єкта моделювання. Поняття емерджентної економіки. Економічні колізії та моделювання економіки. Проблеми методології макроекономічного аналізу. Еволюційна економіка. Синергетична економіка. Економіка як складна система з внутрішньо притаманним ризиком. Системні властивості економічних рішень. Побудова портфеля Марковіца.

Лб1 "Побудова портфеля Марковіца." (денна)

1. За допомогою мережі Internet на історичному періоді один рік (інтервал один день) знайти п'ять акцій для побудови з них оптимізаційного портфеля Марковіца. 2. На історичному періоді знайти поточну та середню дохідність кожної акції.

Лб1 "Побудова портфеля Марковіца" (заочна)

1. За допомогою мережі Internet на історичному періоді один рік (інтервал один день) знайти п'ять акцій для побудови з них оптимізаційного портфеля Марковіца. 2. На історичному періоді знайти поточну та середню дохідність кожної акції. 3. Знайти ризик кожної акції на історичному періоді у вигляді середньоквадратичного відхилення. 4. Побудувати рівнорозподілений портфель.

Лб2 "Побудова портфеля Марковіца" (денна)

1. Знайти ризик кожної акції на історичному періоді у вигляді середньоквадратичного відхилення. 2. Побудувати рівнорозподілений портфель.

Тема 2. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІКИ

Лк2 "Концептуальні засади математичного моделювання економіки" (денна)

Моделювання як метод наукового пізнання. Сутність моделювання. Особливості, принципи математичного моделювання. Нелінійність математичних моделей. Особливості математичного моделювання економіки. Основні дефініції та підходи. Особливості економічних спостережень і вимірів. Випадковість і невизначеність економічного розвитку. Елементи класифікації економіко-математичних моделей. Етапи економіко-математичного моделювання. Перевірка адекватності моделі. Роль прикладних економіко-математичних досліджень.

Лк2 "Концептуальні засади математичного моделювання економіки" (заочна)

Моделювання як метод наукового пізнання. Сутність моделювання. Особливості, принципи математичного моделювання. Нелінійність математичних моделей. Особливості математичного моделювання економіки. Основні дефініції та підходи. Особливості економічних спостережень і вимірів. Випадковість і невизначеність економічного розвитку. Елементи класифікації економіко-математичних моделей. Етапи економіко-математичного моделювання. Перевірка адекватності моделі. Роль прикладних економіко-математичних досліджень

Лб2 "Побудова оптимального портфеля Марковіца" (заочна)

1. Побудувати та знайти оптимальний портфель максимальної дохідності (пряма задача) при обмеженні на ризик портфеля. 2. Побудувати та знайти оптимальний портфель мінімального ризику (зворотна задача) при заданій дохідності портфеля. 3. Побудувати криву ефективних портфелів «Дохідність-Ризик». 4. Проаналізувати одержані результати та зробити відповідні висновки.

Лб3 "Побудова оптимального портфеля Марковіца" (денна)

1. Побудувати та знайти оптимальний портфель максимальної дохідності (пряма задача) при обмеженні на ризик портфеля. 2. Побудувати та знайти оптимальний портфель мінімального ризику (зворотна задача) при заданій дохідності портфеля. 3. Побудувати криву ефективних портфелів «Дохідність-Ризик». 4. Проаналізувати одержані результати та зробити відповідні висновки.

Тема 3. АЛГОРИТМІЧНІ (ІМІТАЦІЙНІ) МОДЕЛІ В ЕКОНОМІЦІ

Лк3 "Алгоритмічні (імітаційні) моделі в економіці" (денна)

Алгоритмічні (імітаційні) моделі в економіці Основні аспекти імітаційного моделювання. Теоретичні основи методу статистичного моделювання. Моделювання випадкових величин. Моделювання випадкових подій. Послідовність створення математичних імітаційних моделей. Побудова концептуальної моделі. Побудова алгоритму згідно з концептуальною моделлю системи. Створення комп'ютерної програми. Проведення машинних експериментів з моделлю системи. Моделювання випадкових величин як системотвірна імітаційного процесу моделювання. Приклади імітаційного моделювання. Портфель Шарпа.

Лк3 "Алгоритмічні (імітаційні) моделі в економіці" (заочна)

Основні аспекти імітаційного моделювання. Теоретичні основи методу статистичного моделювання. Моделювання випадкових величин. Моделювання випадкових подій. Послідовність створення математичних імітаційних моделей. Побудова концептуальної моделі. Побудова алгоритму згідно з концептуальною моделлю системи. Створення комп'ютерної програми. Проведення машинних експериментів з моделлю системи. Моделювання випадкових величин як системотвірна імітаційного процесу моделювання. Приклади імітаційного моделювання. Портфель Шарпа

Лб4 "Побудова портфеля Шарпа." (денна)

1. Знайти безризикову ставку дохідності цінного папера на історичному періоді. 2. Знайти дохідність ринку на історичному періоді. 3. Побудувати лінійну функцію регресії залежності відхилення дохідності цінного папера від відхилення дохідності ринку. Знайти коефіцієнти регресії (надлишкова дохідність) та ризик для кожної акції. 4. Знайти надлишковий ризик для кожної акції.

Тема 4. ПРИКЛАДНІ МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ФІНАНСОВО- ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Лк4 "Прикладні математичні моделі фінансово-економічного аналізу" (денна)

Організація рекламної кампанії. Взаємозалік боргів підприємств. Модель оцінювання ринкової вартості підприємства. Загальні аспекти. Спрощені моделі врахування ризику у величині норми дисконту. Модель вибору інвестиційного проекту з множини альтернативних варіантів. Прогнозування обсягів податкових надходжень з урахуванням ризику. Політичний ризик, валовий внутрішній продукт та зовнішній борг. модель впливу чинників ризику

<p>Лк4 "Прикладні математичні моделі фінансово-економічного аналізу." (заочна)</p> <p>Організація рекламної кампанії. Взаємозалік боргів підприємств. Модель оцінювання ринкової вартості підприємства. Загальні аспекти. Спрощені моделі врахування ризику у величині норми дисконту. Імовірнісна модель впливу чинників ризику. Модель вибору інвестиційного проекту з множини альтернативних варіантів. Прогнозування обсягів податкових надходжень з урахуванням ризику. Політичний ризик, валовий внутрішній продукт та зовнішній борг.</p>
<p>Лб5 "Побудова оптимального портфеля Шарпа" (денна)</p> <p>1. Побудувати та знайти оптимальний портфель максимальної дохідності (пряма задача) при обмеженні на ризик портфеля. 2. Побудувати та знайти оптимальний портфель мінімального ризику (зворотна задача) за заданої дохідності портфеля. 3. Побудувати криву ефективних портфелів «Дохідність–Ризик». 4. Проаналізувати одержані результати та зробити відповідні висновки.</p>
<p>Тема 5. МОДЕЛІ ПОВЕДІНКИ СПОЖИВАЧІВ ТА ВИРОБНИКІВ</p>
<p>Лк5 "Моделі поведінки споживачів та виробників" (денна)</p> <p>Переваги споживача та його функція корисності ходу. Рівняння Слуцького. Модель Еванса. Модель Вальраса. Портфель квазі-Шарп.</p>
<p>Лк5 "Моделі поведінки споживачів та виробників" (заочна)</p> <p>Переваги споживача та його функція корисності ходу. Рівняння Слуцького. Модель Еванса. Модель Вальраса. Портфель квазі-Шарп.</p>
<p>Лк6 "Традиційні макроекономічні моделі." (заочна)</p> <p>Класична модель ринкової економіки. Ринок робочої сили. Ринок грошей. Ринок товарів. Об'єднана (загальна) модель. Модель Кейнса. Модель Солоу. Перехідний режим у моделі Солоу. «Золоте» правило накопичення.</p>
<p>Лб6 "Побудова портфеля квазі-Шарпа." (денна)</p> <p>1. Знайти середню дохідність кожної акції на історичному періоді. 2. Знайти дохідність та середню дохідність одиночного портфеля на історичному періоді. 3. Знайти ризик одиночного портфеля.</p>
<p>Тема 6. ТРАДИЦІЙНІ МАКРОЕКОНОМІЧНІ МОДЕЛІ</p>
<p>Лк6 "Традиційні макроекономічні моделі." (денна)</p> <p>Класична модель ринкової економіки. Ринок робочої сили. Ринок грошей. Ринок товарів. Об'єднана (загальна) модель. Модель Кейнса.</p>
<p>Лб7 "Побудова портфеля квазі-Шарпа." (денна)</p> <p>1. Побудувати лінійну функцію регресії залежності відхилення дохідності цінного папера від відхилення дохідності одиночного портфеля. Знайти коефіцієнт регресії (ризик) для кожної акції. 2. Знайти надлишковий ризик для кожної акції.</p>
<p>Тема 7. МОДЕЛІ АНАЛІЗУ МАКРОЕКОНОМІЧНОЇ ПОЛІТИКИ</p>

Лк7 "Моделі аналізу макроекономічної політики." (денна) Аналіз макроекономічної політики. Стабілізація системи. Узгодженість цілей і засобів. Макроекономічна політика. Податки, бюджетний дефіцит і виробництво. Фіскальний аспект динаміки боргу
Тема 8. ЗАГАЛЬНА МОДЕЛЬ МАКРОЕКОНОМІЧНОЇ ДИНАМІКИ
Лк8 "Загальна модель макроекономічної динаміки." (денна) Аналіз ринку товарів і послуг. Аналіз ринку грошей. Функція агрегованого попиту. Агрегована пропозиція. Динаміка очікувань. Накопичення приватного багатства. Ма-кроекономічна модель у цілому. Аналіз короткотермінових економічних ефектів.
Лб8 "Побудова портфеля квазі-Шарпа." (денна) 1.Побудувати та знайти оптимальний портфель максимальної дохідності (пряма задача) при обмеженні на ризик портфеля. 2.Побудувати та знайти оптимальний портфель мінімального ризику (зворотна задача) за заданої дохідності портфеля. 3.Побудувати криву ефективних портфелів «Дохідність–Ризик». 4.Проаналізувати одержані результати та зробити відповідні висновки. 5.Надати порівняльну характеристику одержаних оптимізаційних портфелів (Марковіца, Шарпа, Квазі-Шарпа) та зробити відповідні висновки.

7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Виконання віртуальних лабораторних робіт
НД2	Виконання та презентація результатів лабораторної роботи
НД3	Підготовка до лекцій
НД4	Підготовка до лабораторного заняття
НД5	Підготовка до поточного та підсумкового контролю

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Інтерактивні лекції
МН2	Пошукова лабораторна робота
МН3	Практико-орієнтоване навчання

Лекції надають студентам матеріали з методики формування математичних моделей в економіці, аналізувати та розвивати абстрактне мислення (РН 1). Лекції доповнюються лабораторними заняттями, що надають студентам можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах (РН 1 та РН 4).

Практико-орієнтоване навчання передбачає поліпшення у студентів навичок оптимізувати та прогнозувати економіко-соціальні процеси на основі реальних статистичних даних за власним вибором студента (результати навчання РН 2, РН 3, РН 5). Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій, лабораторних занять, а також робота в невеликих групах для підготовки презентацій, що будуть представлені іншим групам, а потім проаналізовані,

обговорені та продемонстровані у звіті про виконання завдань практико-орієнтованого навчання. Під час підготовки до презентацій за результатами практико-орієнтованого навчання студенти розвиватимуть навички самостійного навчання, швидкого критичного читання.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Шкала оцінювання ECTS	Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
A	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
B	Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
C	Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
D	Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
E	Виконання задовольняє мінімальні критерії	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
FX	Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
F	Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

МФО1	Самооцінка поточного тестування
МФО2	Захист презентацій та рефератів
МФО3	Проведення розрахунків

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Звіт за результатами виконання лабораторних робіт
МСО2	Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)
МСО3	Складання комплексного письмового модульного контролю

Контрольні заходи:

2 семестр		100 балів
МСО1. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		40
	10x4	40
МСО2. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		30

	3x10	30
МСО3. Складання комплексного письмового модульного контролю		30
		30

Контрольні заходи в особливому випадку:

2 семестр		100 балів
МСО1. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		40
	5x8	40
МСО2. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		40
	4x10	40
МСО3. Складання комплексного письмового модульного контролю		20
		20

Оцінювання знань студента підчас лабораторних занять має на меті контроль активності підчас виконання роботи (МФО2), перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи, для чого студент в аудиторії виконує практичні тестові завдання (МФО1), наявність ідеї, вміння обґрунтувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки (МФО3).

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

ЗН1	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережи
ЗН2	Інформаційно-комунікаційні системи
ЗН3	Бібліотечні фонди

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Моделювання економіки: підручник / В.С. Григорків. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. – 360 с.
2	Корхін А.С., Турчанінова І.Ю. Моделювання економіки: навч. пос. / А.С. Корхін, І.Ю. Турчанінова, – М-во освіти і науки України, Держ. вищ. навч. заклад «Нац. гірн. ун-т». – Д. : ДВНЗ «НГУ», 2016. – 104 с
3	Олійник В.М. Конспект лекцій з дисципліни «Моделювання емерджентної економіки» для студентів спеціальності 051 «Економіка» денної форми навчання Суми: ННІ БТ «УАБС» СумДУ, 2019. – 207с.
4	Олійник В.М. Методичні вказівки до лабораторних занять із дисципліни «Моделювання емерджентної економіки» для студентів спеціальності 051 «Економіка» денної форми навчання Суми: ННІ БТ «УАБС» СумДУ, 2019. – 40 с
Допоміжна література	

1	Каталевский Д. Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении: учеб. пособие / Д. Ю. Каталевский. – М.: Изд. дом «Дело» РАНХиГС, 2015. – 496 с.
2	Олійник В.М. Методичні вказівки до організації самостійної роботи з навчальної дисципліни «Моделювання емерджентної економіки» для студентів спеціальності 051 «Економіка» денної форми навчання Суми: ННІ БТ «УАБС» СумДУ, 2019. – 17 с
Інформаційні ресурси в Інтернеті	
1	Wolenik Marc Microsoft Dynamics CRM 2013 Unleashed // Marc Wolenik, Sams Publishing; 1 edition, 2014, p. 1176
2	Олійник В.М. Моделювання емерджентної економіки 2020 https://classroom.google.com/u/1/c/NTM4MzQzNDc2NjVa Код курсу: cvjcyj2