

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

Факультет фізико-математичний

Кафедра прикладної математики, статистики та економіки

ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА В СИСТЕМНОМУ МОДЕЛЮВАННІ

СИЛАБУС

2020 – 2021 навчальний рік

Силабус це персоніфікована програма викладача для навчання студентів з кожного предмета, що оновлюється на початок кожного навчального року.

Силабус розробляється відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівця відповідного рівня та згідно навчального і робочого навчального планів, з врахуванням логічної моделі викладання дисципліни.

Силабус розглянутий на засіданні кафедри прикладної математики, статистики та економіки.

Протокол від «27» серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри


(підпис)

(Авраменко О.В.)

Розробник: кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної математики, статистики та економіки Гуртовий Юрій Валерійович

Ел. адреса: hurtovyu@gmail.com

Інша контактна інформація: кафедра прикладної математики, статистики та економіки (кабінет 206 в семиповерховому корпусі)

2. Опис навчальної дисципліни

Назва дисципліни:	Прикладна математика в системному моделюванні
Спеціальність:	291 Міжнародні відносини. Суспільні комунікації та міжнародні студії
Освітньо-професійна програма:	Міжнародні відносини. Суспільні комунікації та міжнародні студії
Рівень вищої освіти:	Другий (магістерський)
Форма навчання:	денна
Курс:	2
Семестр:	1

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
Тип дисципліни	Вибіркова
Кількість кредитів –	5
Блоків (модулів) –	1
Загальна кількість годин –	150
Тижневих годин для денної форми навчання:	4
Лекції	28/12 год.
Практичні, семінарські	24/10 год.
Лабораторні	год.
Самостійна робота	98 год
Індивідуальне науково-дослідне завдання (есе, аналітичний	Презентація, що розкриває певну математичну модель

звіт, тези тощо)	
Вид підсумкового контролю:	екзамен
Сторінка дисципліни на сайті університету	
Зв'язок з іншими дисциплінами.	

3-4. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета. Вивчення курсу «Прикладна математика в системному моделюванні» має за мету математичну підготовку спеціалістів з міжнародних відносин, що включає в себе ознайомлення та оволодіння теоретичними положеннями та сучасними методами математичного моделювання складних систем.

Завдання вивчення математичного моделювання полягає у наданні таких знань та умінь

Знання:

понять та термінів курсу математичного моделювання;

класифікації математичних моделей;

етапів побудови математичних моделей;

структурного підходу до моделювання;

теорії моделювання випадкових процесів;

теорії лінійних та нелінійних математичних моделей;

імітаційного підходу до моделювання;

Уміння:

досліджувати об'єкт моделювання;

перевіряти адекватність моделі;

формулювати концептуальну та математичну постановку моделі;

будувати структурні моделі;

використовувати побудовану модель для аналізу;

У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі **компетентності**:

ЗК-1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-3 Здатність учитися й оволодівати сучасними знаннями та застосовувати їх у практичній діяльності.

ЗК-5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, зокрема завдяки використанню інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК-6 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК-9 Здатність генерувати нові ідеї, виявляти ініціативу та підприємливість.

ЗК-12 Вміння та здатність поєднувати різні наукові методи для отримання результатів та знаходження варіантів вирішення проблем.

Результати навчання

РН-7 Збирати, обробляти та аналізувати значний обсяг інформації про стан та сучасні тенденції міжнародних відносин, зовнішньої та регіональної політики держав.

РН-18 Здатність аналізувати особливості і тенденції розвитку міжнародних відносин шляхом інноваційних прикладних технологій.

РН-19 Взаємодіяти з фахівцями інших галузей при розробці та реалізації прикладних та наукових проектів у сфері міжнародного співробітництва та дипломатії.

5. Зміст дисципліни. Календарно-тематичний план

Тиж. / дата / год.	Тема, план	Форма діяльності (заняття) /	Література Ресурси в Інтернеті	Самостійна робота, завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
Тиж. 1. 4 акад. год.	Означення моделі. Властивості моделей. Цілі моделювання. Означення моделі. Властивості моделей. Цілі моделювання.	Лекція	Презентація, [1, с. 11-37]	Області людської діяльності де використовується моделювання; Міфологія і моделювання, в чому їх схожість і різниця.		
	Класифікація математичних моделей в залежності від об'єкта моделювання, оператора моделі, параметрів моделі, методів реалізації	Лекція	Презентація, [1, с. 38-50]	Аналіз і класифікація декількох моделей в області знань, що цікавить студента		
Тиж. 2. 4 акад. год.	Класифікація та властивості математичних моделей	Практичне заняття	[1, с. 54-55]	Створіть просту математичну модель, проаналізуйте її з позиції об'єкта моделювання, оператора моделі, параметрів моделі, методів реалізації		
	Системний аналіз. Структурні моделі. Способи побудови та з приклади з політології і соціології.	Лекція	[1, с. 142-155] [4, с. 10-30]	Недоліки і переваги моделі «чорного ящика» та «білого ящика»		
Тиж. 3. 4 акад. год.	Побудова структурних моделей систем	Практичне заняття	[1, с. 142-155] [4, с. 10-30]	Побудуйте модель і структуру сім'ї при матріархаті і рівноправності дружини і чоловіка		

	Етапи побудови математичних моделей. Приклади математичних моделей.	Лекція	[1, с. 56-72]			
Тиж. 4. 4 акад. год.	Використання фундаментальних законів природи при побудові математичних моделей.	Лекція	[1, с. 72-90]	Виконайте змістовну, концептуальну, математичну постановку для моделі, що описує процес закипання чайника		
	Етапи побудови математичних моделей.	Практичне заняття	[1, с. 90-91]	Виконайте змістовну, концептуальну постановку для моделі, в області знань, що цікавить студента		
Тиж. 5. 4 акад. год	Побудова найпростіших математичних моделей	Практичне заняття	[1, с. 90-91]	Виконайте математичну постановку для моделі, в області знань, що цікавить студента		
	Математичні пакети як інструмент моделювання(Maple, Matlab).	Лекція	[3, с. 15-40] https://www.maplesoft.com/index.aspx	Використання пакету Student		
Тиж. 6. 4 акад. год	Аналітичні перетворення, математичний аналіз, графіка, наближені обчислення	Лекція	[3, с. 40-60] https://www.maplesoft.com/index.aspx	Використання пакету Plots		
	Обчислення та аналітичні перетворення, математичний аналіз.	Практичне заняття	[3] https://www.maplesoft.com/index.aspx	Основні команди для символічних перетворень		

Тиж. 7. 4 академічного року	Графіка, наближені обчислення за допомогою Maple	Практичне заняття	[3] https://www.maplesoft.com/index.aspx	Можливості пакету Plots		
	Візуалізація математичних моделей за допомогою інформаційних технологій	Лекція	https://exceltable.com/grafiki/grafiki-i-diagrammi-v-excel			
Тиж. 8. 4 академічного року	Візуалізація математичних моделей за допомогою Excel	Практичне заняття	https://exceltable.com/grafiki/grafiki-i-diagrammi-v-excel https://naprimerax.org/kak-postroit-grafik-v-excel	Оформлення діаграм в Excel		
	Візуалізація математичних моделей за допомогою Maple	Практичне заняття	http://old.exponenta.ru/soft/Maple/tour/3/3.asp	Анімація графіки в пакеті Maple		
Тиж. 9. 4 академічного року	Дискретні моделі динамічних систем.	Лекція	http://www.csc.knu.ua/en/library/books/khusainov-17.pdf			
	Дискретні моделі динамічних систем.	Практичне заняття	http://www.csc.knu.ua/en/library/books/khusainov-17.pdf			
Тиж. 10. 4 академічного року	Поняття про диференціальні рівняння як потужного засобу моделювання динамічних систем	Лекція	https://yukhym.com/uk/prikladni-diferentsialni-rivnyannya-diferentsialni-rivnyannya-osnovni-ponyattya.html	Використання Maple для розв'язку диференціальних рівнянь		

	Інтегрування диференціальних рівнянь	Лекція	https://yukhym.com/uk/prikladni-diferentsialni-rivnyannya-osnovni-ponyattya.html	Використання Matlab для розв'язку диференціальних рівнянь		
Тиж. 11. 4 акад. год	Інтегрування диференціальних рівнянь	Практичне заняття	https://d-learn.pnu.edu.ua/data/users/910/deinf_el.pdf			
	Інтегрування систем диференціальних рівнянь	Практичне заняття	https://d-learn.pnu.edu.ua/data/users/910/deinf_el.pdf			
Тиж. 12. 4 акад. год	Демографічна динаміка населення світу. Види моделей зростання і спадання популяції	Лекція	https://disted.edu.vn.ua/courses/learn/13609 [1,5]			
	Види моделей зростання і спадання популяції	Практичне заняття	https://disted.edu.vn.ua/courses/learn/13609 [1,5]	Використання Maple для моделей зростання і спадання популяції		
Тиж. 13. 2 акад. год	Імітаційне моделювання. Системи масового обслуговування	Лекція	https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/	Недоліки і переваги системного часу з постійними і змінними кроками		
	Імітаційне моделювання. Системи масового обслуговування	Практичне заняття	[1, 369-414] http://eprints.kname.edu.ua/			

Тиж. 14.
2 акад.
год

Моделювання гонки озброєнь за допомогою лінійних диференціальних рівнянь.	Лекція	[6-8] http://www.mathnet.ru/links/f1245f25b94827591fdef1159068c9e4/mm469.pdf			
Моделювання гонки озброєнь за допомогою лінійних диференціальних рівнянь.	Практичне заняття	[6-8] http://www.mathnet.ru/links/f1245f25b94827591fdef1159068c9e4/mm469.pdf			

6. Література для вивчення дисципліни.

Основна

1. Введение в математическое моделирование: Учеб. Пособие/ Под ред. П.В. Трусова. – М.:Логос, 2004. – 440 с.
2. Мангейм Дж. Б., Рич Р.К. Политология: Методы исследования М.: Издательство “Весь Мир”, 1997. – 544 с.
3. Говорухин В., Цибулин В. Компьютер в математическом исследовании. – СПб.:Питер, 2001.
4. Перевозчикова О.А. Основы системного анализа об’єктів і процесів. – К.:2002
5. Р.Д.Лебідь, І.А.Жуков, М.М.Гузій. Математичні методи в моделюванні систем: Навчальний посібник. – К.: КМУЦА, 2000. – 158 с.
6. W. Moore, D. Siegal A Mathematics Course for Political and Social Research, Princeton University press, 2013, 423 p.
7. Formal Theories of Politics: Mathematical Modelling in Political Science by P. E. Johnson (Editor), Oxford, 1989, 607 p.
8. Terry D. Clark, Jennifer M. Larson, John N. Mordeson, Joshua D. Potter, Mark J. Wierman Applying Fuzzy Mathematics to Formal Models in Comparative Politics, 2008

Допоміжна

1. Тимченко А.А Основы системного проектирования та системного анализа – К. 2003, 400 с..
2. Веников В.А. Теория подобия и моделирования. –М.: Наука, 1976.-216 с.
3. Моисеев Н.М. Математические задачи системного анализа. –М.: Наука, 1981. – 179 с.
4. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. –М.: Наука, 1976. – 279 с.
5. Бусленко Н.П., Калашников В.В., Коваленко И.Н. Лекции по теории сложных систем. М., , 440 с.
6. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике.- М.,1990.-Т.1-2.

7. Політика виставлення балів. Вимоги викладача

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 практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.

8. Підсумковий контроль

Поточне тестування та самостійна робота							Екзамен	Сума		
Розділ 1		Розділ 2		Розділ 3		Контрольна робота	Індивідуальне завдання	Разом	Макс. - 40	100
T1-2	T3-4	T5	T6-7	T8-9	T10					
5	5	5	5	5	5	10	20	60		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Питання до заліку чи екзамену.

- наводиться перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань;
- критерії оцінювання;
- особливості перескладання.