

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Кафедра міжнародних комунікацій та цифрової дипломатії

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 р.

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ МІЖНАРОДНИХ ВІДНОСИН**

освітній рівень      **магістр**

галузь знань      **29 “Міжнародні відносини”**  
(шифр і назва галузі знань)

спеціальність      **291 “Міжнародні відносини, суспільні комунікації  
та регіональні студії”**  
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація      **“Міжнародна інформація”**

освітня програма      **“Інформаційний бізнес”**

**Факультет міжнародних відносин**

2022 – 2023 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни **Математичне моделювання і прогнозування міжнародних відносин** для студентів спеціальності 291 “Міжнародні відносини, суспільні комунікації та регіональні студії”, освітня програма: “Інформаційний бізнес”. Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, 2022.

Розробник:

Вовк Р.В., кандидат фіз.-мат. наук, доцент, завідувач кафедри міжнародних комунікацій та цифрової дипломатії.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри міжнародних комунікацій та цифрової дипломатії.

Протокол №1 від 29 серпня 2022 р.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>денна форма навчання</i>
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 29. Міжнародні відносини	<i>Нормативна</i>
Модулів – 1	Освітній рівень: <i>магістр</i>	Рік підготовки <i>1-й</i>
Змістових модулів – 2		Семестр <i>1-й</i>
Загальна кількість годин – 120	Спеціальність 291. Міжнародні відносини, суспільні комунікації та регіональні студії	Лекції <i>16 год.</i>
Тижневих годин для денної форми навчання:		Практичні <i>16 год.</i>
аудиторних – 3		Лабораторні <i>0 год.</i>
самостійної роботи студента – 6,375		Самостійна робота <i>88 год.</i>
		ІНДЗ: Вид контролю: <i>іспит</i>

### Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 8:25

## **2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Мета** дисципліни полягає у забезпеченні майбутніх фахівців з міжнародної інформації знаннями та уміннями формалізації задач соціального, економічного та політичного характеру у сфері міжнародних відносин, побудови математичних моделей, вибору методів та алгоритмів їх розв'язання, використання інформаційних технологій для математичного моделювання та прогнозування міжнародних відносин.

**Завданням** дисципліни є формування у студентів умінь і навичок застосування методів математичного моделювання для аналізу суспільно-політичних процесів та прийняття управлінських рішень у системі міжнародних відносин.

### **Загальні компетентності (ЗК):**

**ЗК2.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК3.** Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

**ЗК5.** Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):**

**СК2.** Здатність приймати обґрунтовані рішення щодо здійснення міжнародної та зовнішньополітичної діяльності.

**СК5.** Здатність аналізувати та прогнозувати міжнародні відносини у різних контекстах, зокрема політичному, безпековому, правовому, економічному, суспільному, культурному та інформаційному.

**СК11.** Здатність моделювати та прогнозувати міжнародні політичні та соціально-економічні процеси в умовах високої інформаційної невизначеності.

### **Програмні результати навчання (РН):**

**РН1.** Знати та розуміти природу, джерел та напрямів еволюції міжнародних відносин, міжнародної політики, зовнішньої політики держав, стану теоретичних досліджень міжнародних відносин та світової політики.

**РН2.** Критично осмислювати та аналізувати глобальні процеси та їх вплив на міжнародні відносини

**РН4.** Аналізувати та оцінювати проблеми міжнародної та національної безпеки, міжнародні та інтернаціоналізовані конфлікти, підходи, способи та механізми забезпечення безпеки у міжнародному просторі та у зовнішній політиці держав.

**РН5.** Збирати, обробляти та аналізувати інформацію про стан міжнародних відносин, світової політики та зовнішньої політики держав.

**РН7.** Оцінювати та аналізувати міжнародні та зовнішньополітичні проблеми та ситуації, пропонувати підходи до вирішення таких проблем.

**РН8.** Вільно спілкуватися державною та іноземними мовами усно і письмово, з професійних і наукових питань.

**РН9.** Готувати аналітичні довідки, звіти та інші документи про стан міжнародних відносин, зовнішньої політики, суспільних комунікацій та регіональних студій.

**РН11.** Здійснювати професійний усний та письмовий переклад з/на іноземну мову, зокрема, з фахової тематики міжнародного співробітництва, зовнішньої та світової політики.

**РН12.** Формулювати задачі моделювання, створювати і досліджувати моделі об'єктів і процесів міжнародних відносин, зовнішньої політики, суспільних комунікацій та регіональних студій.

**РН13.** Брати участь у професійній дискусії у сфері міжнародних відносин, зовнішньої політики, суспільних комунікацій та регіональних студій, поважати опонентів і їхню точку зору, доносити до фахівців та широкого загалу інформацію, ідеї, проблеми, рішення та власний досвід з фахових проблем.

**РН14.** Оцінювати результати власної роботи і відповідати за особистий професійний розвиток.

**РН15.** Здійснення інформаційного забезпечення системи прийняття рішень з врахуванням результатів моделювання та прогнозування міжнародно-політичних та економічних процесів.

### **3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **Змістовий модуль 1. Моделювання статичних та динамічних процесів**

##### **Тема 1. Основи теорії моделювання соціальних систем.**

Моделювання як метод наукового пізнання. Моделювання соціальних процесів. Системний аналіз соціальних процесів. Принципи дослідження “м'яких” систем. Когнітивна структуризація. Соціальні системи. Модель світової динаміки. Міжнародна система. Моделювання системи міжнародних відносин. Перспективи розвитку методів моделювання в умовах інформаційного суспільства. Загальні принципи побудови математичних моделей систем.

##### **Тема 2. Моделювання динамічних процесів.**

Моделі зростання чисельності населення. Моделювання демографічних процесів. Моделі соціально-економічних глобальних процесів. Модель мобілізації. Модель гонки озброєнь Річардсона.

##### **Тема 3. Методи колективного прийняття рішень.**

Правила вибору. Пропорційне представництво. Формальні правила голосування. Функції колективного вибору. Альтернативні правила голосування.

## Змістовий модуль 2. Моделювання конфліктних і безконфліктних ситуацій.

### **Тема 4. Моделювання конфліктних ситуацій.**

Застосування теорії ігор у міжнародних відносинах. Основні засади теорії ігор. Класифікація ігор. Матричні ігри двох гравців з нульовою сумою. Ігри, що розв'язуються в чистих стратегіях. Оптимальні змішані стратегії. Розв'язування найпростіших матричних ігор у змішаних стратегіях. Розв'язування матричних ігор довільного порядку. Ігри з ненульовою сумою. Оптимальні розв'язки некоаліційних ігор. Розв'язки некоаліційних ігор у змішаних стратегіях. Спільні змішані стратегії. Моделювання переговорів. Модель конфлікту між США і Новою Зеландією в рамках ANZUS. Модель суспільного конфлікту в Польщі у 1980-1981 рр. Карибська криза як "гра курчат".

### **Тема 5. Моделювання безконфліктних ситуацій.**

Ігри у формі характеристичної функції. Мажоритарні ігри. Мінімальні вигравні коаліції. Розв'язування кооперативних ігор. Ядро гри. Стійкі множини. Ізоморфні ігри. Ціна Шеплі. Індекс Банжафа. Прийняття рішень у міжнародних організаціях.

### **Тема 6. Моделювання тривалих процесів.**

Багатокрокові ігри з повною інформацією. Ситуація абсолютної рівноваги. Багатокрокові антагоністичні ігри з повною інформацією. Моделювання конфлікту в ANZUS із застосуванням позиційних ігор. Російсько-грузинська війна 2008 року. Модель демократичних перетворень.

## **4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	ср	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1.</b>						
<b>Моделювання статичних та динамічних процесів</b>						
Тема 1. Основи теорії моделювання соціальних систем	18	2	2			14
Тема 2. Моделювання динамічних процесів	18	2	2			14
Тема 3. Методи колективного прийняття рішень	18	2	2			14
Разом – змістовий модуль 1	54	6	6			42

<b>Змістовий модуль 2.</b>						
<b>Моделювання конфліктних і безконфліктних ситуацій</b>						
Тема 4. Моделювання конфліктних ситуацій	23	4	4			15
Тема 5. Моделювання безконфліктних ситуацій	23	4	4			15
Тема 6. Моделювання тривалих процесів	20	2	2			16
Разом – змістовий модуль 2	66	10	10			46
<b>Всього годин</b>	<b>120</b>	<b>16</b>	<b>16</b>			<b>88</b>

### **5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

№ з/п	Назва змістового модуля	Кількість годин
1	Моделі соціальних процесів	2
2	Моделі динамічних процесів	2
3	Модель мобілізації. Модель Річардсона.	2
4	Правила голосування	2
5	Матричні ігри	2
6	Кооперативні ігри. Ціна Шеплі. Індекс Банжафа.	2
7	Моделювання прийняття рішень в міжнародних організаціях.	2
8	Багатокрокові ігри. Прогнозування довготривалих процесів	2
	<b>Всього аудиторних годин</b>	<b>16</b>

### **6. САМОСТІЙНА РОБОТА**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Модель світової динаміки	8
2	Моделювання системи міжнародних відносин	8
3	Функції колективного вибору	8
4	Альтернативні правила голосування	8
5	Розв'язування матричних ігор	8
6	Оптимальні розв'язки безкоаліційних ігор	8
7	Моделювання переговорів	8
8	Мажоритарні ігри	8
9	Розв'язування кооперативних ігор	8
10	Голосування в міжнародних організаціях	8
11	Розв'язування позиційних ігор	8
	<b>Всього</b>	<b>88</b>

## 7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Контроль засвоєних знань та умінь студентів передбачає поточний контроль підготовки до занять, засвоєння теоретичних відомостей та виконання практичних завдань. Передбачено написання двох комплексних контрольних робіт за матеріалами змістовних модулів.

## 8. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЩО ПРИСВОЮЄТЬСЯ СТУДЕНТАМ

Поточне тестування та самостійна робота						Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
5	5	10	10	10	10	50	100

T1, T2 ... T6 – теми змістових модулів

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою.

- максимальна кількість балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни становить за поточну успішність 50 балів, на екзамені – 50 балів;
- при оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань студентів за різними системами.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
A	90 – 100	відмінно	зараховано
B	81-89	добре	
C	71-80		
D	61-70	задовільно	
E	51-60		
FX	21-50	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
F	0-20	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка	Критерії оцінювання
<b>E</b>	Студент виявляє знання і розуміння основних положень теоретичного матеріалу. Дає правильні, але недостатньо осмислені відповіді. Вміє застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, наводити окремі власні приклади на підтвердження власних думок
<b>D</b>	Студент вміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, намагається аналізувати встановлювати найсуттєвіші зв'язки і залежність між явищами, фактами, робити висновки, загалом дає відповіді логічно, допускаючи при цьому неточності.
<b>C</b>	Студент добре володіє вивченим матеріалом, застосовує знання в стандартних ситуаціях, уміє аналізувати й систематизувати інформацію, використовує основні положення із самостійною і правильною аргументацією.
<b>B</b>	Студент має повні, глибокі знання, здатний застосовувати їх у практичній діяльності, робити висновки, узагальнення. Вміє аргументовано використовувати отримані знання в різних ситуаціях, самостійно знаходити інформацію, ставити і розв'язувати проблеми
<b>A</b>	Студент має системні, міцні знання в обсязі та в межах вимог навчальних програм, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати, оцінювати, узагальнювати опанований матеріал, самостійно користуватися джерелами інформації, приймати рішення.

## 10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

### Базові

1. *Вовк Р.В.* Моделювання міжнародних відносин: навч. посібник / К. Знання., 2012. – 246 с.
2. *Гиг Дж. ван.* Прикладная общая теория систем, т.1, 2. – М., 1981.
3. *Гуц А.К., Коробицын В.В., Лантев А.А. и др.* Социальные системы. Формализация компьютерное моделирование.– Омск, 2000. – 160 с.
4. *Гуц А.К., Коробицын В.В., Лантев А.А. и др.* Математические модели социальных систем. – Омск, 2000. – 256 с.
5. *Данилов-Данильян В.И., Рывкин А.А.* Моделирование: системно-методологический аспект // Системные исследования. – М., 1982. – С. 182-209.

6. *Кортаев А.В., Малков А.С., Халтурина Д.А.* Законы истории. Математическое моделирование исторических макропроцессов. М. – 2005. – 344 с.
7. *Крушевский А.В.* Теория игр. – Київ, “Вища школа”, 1977. – 216 с.
8. *Мальський М., Мацяк М.* Теорія міжнародних відносин. – Київ: Знання, 2007. – 461 с.
9. *Мулен Э.* Теория игр. – М. Мир, 1985. – 200 с.
10. *Парсонс Т.* Понятие общества: компоненты и их взаимоотношения // Современная западная теоретическая социология. – М., 1994.
11. *Парсонс Т.* Системы современных обществ. М. – 1997.
12. *Плотинский Ю.М.* Математическое моделирование динамики социальных процессов. – М., 1992. – 133 с.
13. *Подлазов А.В.* Основное уравнение теоретической демографии модель глобального демографического перехода. – М.: ИПМ РАН. – 2001.
14. *Робертс Ф.* Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экономическим задачам. – М.: Наука, 1986. – 496 с.
15. *Brams S.J.* Rational Politics. Decisions. Games, and Strategy. – Washington DC: CQ Press, 1985. – p.141.
16. *Bueno de Mesquita B., Newman D., Rabushka A.* Forecasting Political Events: The Future of Hong Kong. – New Haven: Yale University Press, 1985. – 198 p.
17. *Bueno de Mesquita B., Lalman D.* War and Reason: Domestic and International Imperatives. – New Haven: Yale University Press, 1992. – 322 p.
18. *Bueno de Mesquita B., Stokman F.N.* European Community Decision Making: Models, Applications, and Comparisons. – New Haven: Yale University Press, 1994. – 259 p.
19. *Condorcet Marquis de.* Essai sur l’application de l’analyse à la probabilité des decisions rendues à la pluralité des voix. Paris. 1785.
20. *Dummet M.* Voting Procedures. Oxford University Press. 1984.
21. *Eden C.* Cognitive mapping // European. Journal of Operational Research, 1988. V.36. N1. P.1-13.
22. *Foerster H. von, Mora P., Amiot L.* Doomsday: Friday, 13 November, A.D. 2006. // Science 132, 1960. – P. 1291–1295.
23. *Forrester J.W.* World Dynamics. – Cambridge: Wright-Allen Press, 1971. – 142 p.
24. *Gates S., Humes B.* Games, Information, and Politics, – Univ. of Michigan Press, – 2000, p.25.
- Kremer M.* Population Growth and Technological Change: One Million B.C. to 1990. // The Quarterly Journal of Economics 108, 1993. –P. 681–716.
25. *Lotka A.J.* Elements of Physical Biology. Baltimore. – 1925.
26. *Malthus T.* Population: The First Essay. Ann Arbor, University of Michigan Press. – 1978 [1798].
27. *Mann I., Shapley L.S.* The a priori Voting Strength of the Electoral College // Game Theory and Related Approaches to Social Behavior ed. by L. Shubik. 1964. New York.
28. *Maruyama M.* The Second Cybernetics: Deviation-Amplifying Mutual Causal Processes // Amer. Scientist. 1963. V.51. P.164-179.

29. *Meadows D.H., Randers J., Meadows D.L., Behrens W.* The Limits to growth: A report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind. – New York: Universe Books, 1972. – 205 p.
30. *Mesarovich M., Pestel E.* Mankind at the Turning Point: The second Report to the Club of Rome. – New York, 1974. – 210 p.
31. *Morrow J.* Capabilities, Uncertainty, and Resolve: A Limited Information Model of Crisis Bargaining // *American Journal of Political Science.* – 33. – 1989. – p.941-972.
32. *Moulin H.* Choosing from a tournament // *Social Choice and Welfare.* № 3. 1986. P.271-291.
33. *Neumann J., Morgenstern O.* Theory of Games and Economic Behavior. Princeton Univ. Press. 1944.
34. *Niou E. N., Ordeshook P.C., Rose G.F.* The balance of power: stability in international systems. – Cambridge University Press, 1989. – 359 p.
35. *Ordeshook P.C.* Game theory and political science. – New York: New York University Press, 1978. – 627 p.
36. *Ordeshook P., Riker W.H.* An Introduction to Positive Political Theory. 1973. N.J.: Prentice Hall.
37. *Parsons T.* The system of modern societies. – Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1971. – 152 p.
38. *Przeworski A.* Democracy and the Market: Political and Economic Reforms in Eastern Europe and Latin America. Cambridge: Cambridge University Press. – 1991. 210 p.
39. *Rappoport A., Chammah A.* Prisoners' Dilemma: A Study in Conflict and Cooperation. 1965. University of Michigan Press.
40. *Richardson L.F.* Arms and Insecurity: a Mathematical Study of the Causes and Origins of War. – London: Stevens & Sons, 1960. – 307 p.
41. *Richardson L.F.* Statistic of Deadly Quarrels. Chicago. – 1960.
42. *Riker W.H.* The Theory of Political Coalitions. – New Haven: Yale University Press, 1963. 300 p.
43. *Riker W.H., Shapley L.S.* Weighted Voting: A Mathematical Analysis for Instrumental Judgments // *Representation* ed. by Pennok J.R., Chapman J.W. New York, 1968.
44. *Saari D.G.* Geometry of Voting. Springer-Verlag, New York. 1994
45. *Saaty T.L., Alexander J.M.* Conflict resolution: the analytic hierarchy approach. – New York: Praeger, 1989. – 252 p.
46. *Schrodtt P.A.* Patterns, Rules and Learning: Computational Models of International Behavior. – University of Kansas Press, 2004. – 262 p.
47. *Shapley L.S., Shubik M.* A Method of Evaluating the Distribution of power in a Committee System // *American Political Science Review,* 40, 1954, 787-792.

#### Допоміжні

1. *Винер Н.* Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. М., – 1983. – 344 с.
2. *Клир Дж.* Абстрактное понятие системы как методологическое средство // *Исследования по общей теории систем.* М., 1969.

3. *Нейман Дж., Моргенштерн О.* Теория игр и экономическое поведение. – Москва: “Наука”, 1970. – 708 с.
4. *Павловский Ю.Н.* Имитационные системы и моделирование. Серия "Математика и кибернетика". №6. – М.: Знание, - 1990.
5. *Мулен Э.* Кооперативное принятие решений: Аксиомы и модели. – М. 1991. – 464 с.
6. *Петросян Л.А., Зенкевич Н.А., Семина Е.А.* Теория игр. – М. “Высшая школа”, 1998. – 301 с.
7. *Советов Б.Я., Яковлев С.А.* Моделирование систем. – М., 2001. – 343 с.
8. *Фурсенко А., Нафтали Т.* Безумный риск. М.: РОССПЭН, 2006. – 255 с.
9. *Хейс Д.* Причинный анализ в статистических исследованиях. – М., 1983.
10. *Arrow K.J.* Rational choice functions and orderings // *Econometrica*. 26, 1959 p.121-127.
11. *Arrow K.J.* Social Choice and Individual Values. New York. – 1951.2nd ed. 1963
12. *Axelrod R.* Effective Choice in the Prisoners’ Dilemma. // *Journal of Conflict Resolution*, 24. 1980. 3-25.
13. *Banks J.S.* Sophisticated voting outcomes and agenda control // *Social Choice and Welfare*. №1. 1985. P.295-306.
14. *Banzhaf III J.F.* Weighted Voting Doesn’t Work: A Mathematical Analysis // *Rutgers Law Review* 19, 1965, p.317-343
15. *Borda J.C.* Mémoire sur les elections au Scrutin. Histoire de l’Academie Royale des Sciences/ Paris. 1781.
16. *Borel E.* Sur les jeux ou interviennent l’hasard et l’habileté des joueurs // *Théorie des probabilités*, Paris, 1924, 204-224.
17. *Brams S.J.* The Presidential Election Game. Yale Univ. Press, 1978.
18. *Brams S.J.* Theory of Moves. – Cambridge University Press, 2000. – 248 p.
19. *Brams S.J., Riker W.H.* Models of Coalition Formation in Voting Bodies // *Mathematical Applications in Political Science*. 1972. Univ. Press of Virginia.
20. *Bueno de Mesquita B.* The Logic of Political Survival. – Cambridge, Mass: MIT Press, 2003. – 536 p.
21. *Calvert R.* Models of Imperfect Information in Politics. New York: Harwood Academic Press. 1986.
22. *Checland P.B.* Soft systems methodology: an overview. // *J. of Applied System Analysis*. 1988. V. 15. P. 27-36.
23. *Cohen M.N.* Health and the Rise of Civilization. – New Haven.- 1989.
24. *Dodd L.* Coalitions in Parliamentary Government. Princeton University Press. 1976.
25. *Fearon J.* Signaling versus the Balance of Power and Interests // *Journal of Conflict Resolution*. – 38. 1994. – p. 236-269.
26. *Gabor D., Colombo U., King A., Galli R.* Beyond the Age of Waste: A Report to the Club of Rome . – Oxford, 1978. – 237 p.
27. *Gibbard A.* Manipulation of voting schemes: a general result // *Econometrica*, 41. 1973. P.587-601.
28. *Harsanyi J.* Games of Incomplete Information Played by Bayesian Players // *Management Science*, - 14, 1967. P.159-182.

29. *Luce R.D., Raiffa H.* Games and Decisions: Introduction and Critical Survey. New York. – 1957.
30. *Neumann J.* Zur Theorie der Gesellschaftsspiele // *Mathematische Annalen.* 100. – 1928, P.295-320.
31. *Riker W.H.* Liberalism Against Populism: A Confrontation Between the Theory of Democracy and the Theory of Social Choice. San Francisco. 1982. P.82.
32. *Riker W.H.* The Art of Political Manipulations. – New Haven: Yale University Press, 1986. 152 p.
33. *Saaty T.L., Vargas L.G.* Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process. – London: Kluwer Academic Publishers, 2001. – 333 p.
34. *Sanjian S.* A Fuzzy Model of NATO Decision-Making: The Case of Short-Range Nuclear Forces in Europe
35. *Sanjian S.* Fuzzy Set Theory and U.S. Arms Transfers: Modeling the Decision-Making Process // *American Journal of Political Science*, V.32, N 4, 1988. – P.1018-1046.
36. *Satterthwaite M.A.* Strategy-proofness and Arrow's conditions: existence and correspondence theorems for voting procedures and social welfare functions // *Journal of Economic Theory*, 10 1975. P.198-217.
37. *Schrod P.A.* Event Data in Foreign Policy Analysis // *Foreign Policy Analysis: Continuity and Change.* –New York, 1994. – P.145-166.
38. *Smith, J.H.* Aggregation of Preferences with Variable Electorates // *Econometrica* Vol 41. – 1973. P. 1027–1041.
39. *Tinbergen J.* Reshaping the International Order: A Report to the Club of Rome. – London: Hutchinson, 1977, – 325 p.
40. *Volterra V.* Variazioni e fluttuazioni del numero d'individui in specie animali conviventi // *Mem. R. Accad. Naz. Dei Lincei* 2. – 1926. P.31–113.

### **Інформаційні ресурси**

1. *Schulze M.* A New Monotonic, Clone-Independent, Reversal Symmetric, and Condorcet-Consistent Single-Winner Election Method. – 2009. <http://m-schulze.webhop.net/schultze1.pdf>
2. *Johnson P.E.* Voting Systems. 2005. [http://pj.freefaculty.org/Ukraine/PJ3\\_VotingSystemsEssay.pdf](http://pj.freefaculty.org/Ukraine/PJ3_VotingSystemsEssay.pdf)
3. *Smith W.D.* Descriptions of single-winner voting systems <http://www.math.temple.edu/~wds/homepage/votedesc.pdf>