

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з навчально-методичної роботи

Каріна ДЕМАСКАЛО

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ І МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ
робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань *07 Управління та адміністрування*

Спеціальність *076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність*

Освітній рівень *перший (бакалаврський)*

Освітня програма *Підприємництво, торгівля та біржова діяльність*

Статус дисципліни *обов'язкова*

Мова викладання, навчання та оцінювання *українська*

Завідувач кафедри вищої математики
та економіко-математичних методів

Людмила МАЛІЯРЕЦЬ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з навчально-методичної роботи

Каріна НЕМАШКАЛО

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ І МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ
робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань *07 Управління та адміністрування*

Спеціальність *076 Підприємство, торгівля та біржова діяльність*
Освітній рівень *перший (бакалаврський)*
Освітня програма *Підприємництво, торгівля та біржова діяльність,*

Статус дисципліни *обов'язкова*
Мова викладання, навчання та оцінювання *українська*

Завідувач кафедри вищої математики
та економіко-математичних методів *Людмила МАЛЯРЕЦЬ*

Харків
2021

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри *вищої математики та економіко-математичних методів*
Протокол № 1 від 27.08.2021 р.

Розробники:

Малярець Л.М., д. е. н., проф. кафедри *вищої математики та економіко-математичних методів*,

Лебедева І. Л., канд. фіз.-мат. наук, доц. кафедри *вищої математики та економіко-математичних методів*

**Лист оновлення та перезатвердження
робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

Анотація навчальної дисципліни

Сучасному етапу розвитку економіки притаманний високий рівень її формалізації. В умовах стрімкого зростання значення аналітичних досліджень в управлінні соціально-економічними процесами майбутнім економістам потрібна ґрунтовна математична підготовка, що давала б можливість застосовувати математичний інструментарій до розв'язання широкого кола проблем у сфері їх професійної діяльності. Економіко-математичні методи є тим інструментом дослідження економічних систем і процесів різної складності, що дозволяє отримувати достовірну інформацію щодо характеристик економічних процесів та явищ. Навчальна дисципліна «Дослідження операцій і методи оптимізації» є базовою дисципліною циклу природничо-наукової та загальноекономічної підготовки студентів і вивчається згідно з навчальним планом підготовки фахівців з усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня всіх форм навчання. У процесі вивчення дисципліни «Дослідження операцій і методи оптимізації» студент отримує загальні знання та навички, які має можливість застосовувати під час подальшого вивчення дисциплін економічного спрямування, у практичній діяльності, а також у науково-дослідній роботі. Тісний зв'язок цієї дисципліни з іншими дисциплінами математичного й економічного спрямування сприяє формуванню у студентів загального наукового світогляду з питань економіки. Програма розроблена з урахуванням вимог системи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах, що рекомендована Європейською кредитно-трансферною системою (ЄКТС).

Метою навчальної дисципліни: є формування у студентів компетентностей теорії та практики застосування математичних інструментів дослідження операцій та оптимізаційних методів і моделей у побудові і використанні різних типів економіко-математичних оптимізаційних моделей для розв'язання конкретних завдань в економіці, їх реалізації на комп'ютері.

Характеристика навчальної дисципліни

Курс	2
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	5
Форма підсумкового контролю	іспит

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Пререквізити	Постреквізити
Вища математика	Маркетинг
Теорія ймовірностей та математична статистика	Інноваційне підприємництво та управління стартап - проектами
Інформатика	Підприємництво, торгівля та біржова діяльність
	Оцінка ефективності бізнесу

Компетентності та результати навчання за дисципліною:

Компетентності	Результати навчання
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	РН1. Використовувати базові знання з підприємництва, торгівлі і біржової діяльності й уміння критичного мислення, аналізу та синтезу в професійних цілях
ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	РН5. Організувати пошук, самостійний відбір, якісну обробку інформації з різних джерел для формування банків даних у сфері підприємництва, торгівлі та біржової діяльності
ЗК8. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість	РН12. Володіти методами та інструментарієм для обґрунтування управлінських рішень щодо створення й функціонування підприємницьких, торговельних і біржових структур
СК1. Критичне осмислення теоретичних засад підприємницької, торговельної та біржової діяльності	РН1. Використовувати базові знання з підприємництва, торгівлі і біржової діяльності й уміння критичного мислення, аналізу та синтезу в професійних цілях
СК2. Здатність обирати та використовувати відповідні методи, інструментарій для обґрунтування рішень щодо створення, функціонування підприємницьких, торговельних і біржових структур	РН12. Володіти методами та інструментарієм для обґрунтування управлінських рішень щодо створення й функціонування підприємницьких, торговельних і біржових структур
СК5. Здатність визначати та оцінювати характеристики товарів і послуг в підприємницькій, торговельній, біржовій діяльності	РН5. Організувати пошук, самостійний відбір, якісну обробку інформації з різних джерел для формування банків даних у сфері підприємництва, торгівлі та біржової діяльності

Програма навчальної дисципліни

Перелік тем лекційних занять

Змістовий модуль 1. Основні поняття математичного моделювання економічних систем. Методи лінійного програмування. Цілочислове програмування

Тема 1. Загальні поняття оптимізаційних економіко-математичних методів й моделей

Тема 2. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування

Тема 3. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей економічних оптимізаційних задач в міжнародній економіці

Тема 4. Транспортна задача за критерієм витрат та її застосування в міжнародній економіці

Тема 5. Транспортна задача за критерієм часу. Багатокритеріальні оптимізаційні задачі та методи їх розв'язування

Тема 6. Цілочислове програмування

Змістовий модуль 2. Методи нелінійного та динамічного програмування. Теорії ігор. Системи масового обслуговування та управління запасами

Тема 7. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем

Тема 8. Теорія ігор. Аналіз та управління ризиком в економіці на базі концепції теорії ігор

Тема 9. Динамічне програмування

Тема 10. Методи мереженого планування і управління

Тема 11. Моделі управління запасами

Тема 12. Моделі систем масового обслуговування

Перелік практичних та лабораторних занять, а також питань та завдань до самостійної роботи наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

Методи навчання та викладання

Під час викладання навчальної дисципліни "Дослідження операцій і методи оптимізації" з метою активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів передбачено використання таких інтерактивних форм викладання матеріалу, як презентації, комп'ютерні симуляції, банки візуального супроводу, "перевернутий клас", інтерактивне дистанційне навчання, виконання творчої самостійної роботи. Застосування цих технологій спрямовано на формування компетентностей, які визначені для кожної теми навчальної дисципліни.

Презентації – виступи перед аудиторією, що використовуються для представлення результатів виконання індивідуальних завдань (за кожною темою навчальної дисципліни), звіту про виконання творчої самостійної роботи. Презентації можуть бути як індивідуальними, так і колективними (група від двох до п'яти студентів).

Комп'ютерна симуляція (гра) – це метод навчання, що спирається на використання спеціальних комп'ютерних програм, за допомогою яких можливе віртуальне моделювання процесу. Він застосовується при викладанні тем 2 – 5, 8 та 10 – 12. Метою використання даного методу є розвиток системного мислення студентів, формування вмінь розпізнавати й аналізувати проблеми, оцінювати альтернативи, приймати оптимальні рішення.

Банки візуального супроводу сприяють активізації процесу навчання за темами навчальної дисципліни за допомогою наочності (за кожною темою навчальної дисципліни).

"Перевернутий клас" (flipped classroom) – принцип навчання, за яким основне засвоєння нового матеріалу учнями відбувається вдома, а час аудиторної роботи виділяється на виконання завдань, вправ, проведення лабораторних і практичних досліджень, індивідуальні консультації вчителя тощо.

Інтерактивне дистанційне навчання – сукупність педагогічних технологій, що базуються на принципах спілкування в інформаційному освітньому просторі, слугують для організації освіти користувачів, розподілених у просторі та часі (за кожною темою навчальної дисципліни, якщо заняття за даною темою відбуваються on-line).

Виконання творчої самостійної роботи передбачає написання студентом наукової статті або тез доповіді, у якій висвітлюється економічна проблема і продемонстровано можливості застосування математичного інструментарію для її розв'язання (тему самостійно обирає сам студент серед переліку тем, що викладаються протягом певного семестру).

Порядок оцінювання результатів навчання

ХНЕУ ім. С. Кузнеця використовує накопичувальну (100-бальну) систему оцінювання. Система оцінювання сформованих компетентностей у студентів під час вивчення навчальної дисципліни враховує види занять, що згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, практичні заняття, лабораторні роботи, а також виконання студентами самостійної роботи. Оцінювання сформованих у студентів компетентностей здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Контрольні заходи містять:

поточний контроль, що здійснюють протягом семестру під час проведення лекційних, практичних занять та лабораторних робіт і оцінюють сумою набраних балів (максимальна сума дорівнює 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту скласти іспит, становить 35 балів);

підсумковий/семестровий контроль, що здійснюють у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу.

Поточний контроль включає оцінювання студентів під час:

лекцій – у формі колоквиумів (протягом семестру студенти пишуть два колоквиуми – максимальна кількість балів за обидва колоквиуми – 16);

практичних занять – у формі завдань письмових контрольних робіт на практичних

заняттях (протягом семестру студенти виконують дві письмові контрольні роботи – максимальна кількість балів за дві контрольні роботи – 14);

лабораторних занять – у формі компетентнісно-орієнтованих завдань (протягом семестру студенти виконують лабораторні роботи, максимальна кількість балів за виконання всіх лабораторних робіт – 12);

самостійної роботи:

у формі домашніх завдань (протягом семестру студенти виконують шість домашніх завдань – максимальна кількість балів за виконання шести домашніх завдань – 12);

у формі творчої роботи (протягом семестру студенти виконують одну творчу роботу – максимальна кількість балів – 6).

Підсумковий контроль знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі проведення семестрового екзамену, завданням якого є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, вміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо. Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування студентами компетентностей. Кожен екзаменаційний білет складається із 5 практичних ситуацій (два стереотипних, два діагностичних та одне евристичне завдання), які передбачають вирішення типових і професійних завдань та дозволяють діагностувати рівень теоретичної підготовки студента і рівень його компетентності з навчальної дисципліни.

Результат семестрового екзамену оцінюється в балах (максимальна кількість – 40 балів, мінімальна кількість, що зараховується, – 25 балів) і проставляється у відповідній графі екзаменаційної “Відомості обліку успішності”.

Студента слід **вважати атестованим**, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60. Мінімум можлива кількість балів за поточний контроль упродовж семестру – 35 та мінімум можлива кількість балів, набраних на екзамені, – 25.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час екзамену, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: “60 і більше балів – зараховано”, “59 і менше балів – не зараховано”; та заноситься у “Відомість обліку успішності” з навчальної дисципліни.

Виставлення підсумкової оцінки здійснюється за шкалою, наведеною в таблиці “Шкала оцінювання: національна та ЄКТС”. Форми оцінювання та розподіл балів наведено у таблиці “Рейтинг-план навчальної дисципліни”.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C	задовільно	
64 – 73	D		
60 – 63	E	незадовільно	не зараховано
35 – 59	FX		
1 – 34	F		

Рейтинг-план навчальної дисципліни

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 1	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція 1. Тема 1. Оптимізаційні економіко-математичні методи й моделі	–	–
	Практичне заняття	Практичне заняття 1. Оптимізаційні економіко-математичні методи й моделі	–	–
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Огляд літератури за навчальною дисципліною. Підбір теоретичного матеріалу щодо використання оптимізаційних моделей у підприємстві та біржовій діяльності. Вивчення теоретичного матеріалу за темою	Домашнє завдання	2
Тема 2	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція 2. Задачі лінійного програмування та методи їх розв'язування	–	–
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №1. Задачі лінійного програмування та методи їх розв'язування.	ЛР №1	2
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи №1	–	–
Тема 3	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція 3. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей економічних оптимізаційних задач	–	–
	Практичне заняття	Практичне заняття 2. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей економічних оптимізаційних задач	–	–
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою Виконання домашнього завдання	Домашнє завдання	2
Тема 4	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція 4. Транспортна задача за критерієм витрат та її застосування в міжнародній економіці	–	–
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 2. Транспортна задача	ЛР №2	2

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Підбір теоретичного матеріалу щодо застосування задач про оптимальний розподіл у біржовій діяльності Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи №2	–	–
Тема 5	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція 5. Транспортна задача за критерієм часу. Багатокритеріальні оптимізаційні задачі та методи їх розв'язування	–	–
	Практичне заняття	Практичне заняття 3. Розв'язання багатокритеріальних задач економічного спрямування	–	–
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою Виконання домашнього завдання. Підготовка до колоквіуму	Домашнє завдання	2
Тема 6	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція 6. Цілочислове програмування	Колоквіум	8
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 3. Цілочислове програмування	ЛР №3	2
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі	–	–
Тема 7	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція 7. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем	–	–
	Практичне заняття	Практичне заняття 4. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем	Письмова контрольна робота	7
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Виконання домашнього завдання. Підготовка до КР	Домашнє завдання	2
с м а	Аудиторна робота			

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
	Лекція	Лекція 8. Теорія ігор. Аналіз та управління ризиком в економіці на базі концепції теорії ігор	–	–
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 4. Теорія ігор. Аналіз та управління ризиком в економіці на базі концепції теорії ігор	ЛР №4	2
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Підбір прикладів використання теорії ігор у біржовій діяльності. Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи №4	–	–
Тема 9	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція 9. Динамічне програмування	–	–
	Практичне заняття	Практичне заняття 5. Динамічне програмування	–	–
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Виконання домашнього завдання	Домашнє завдання	2
Тема 10	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція 10. Методи мереженого планування і управління	–	–
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 5. Методи мереженого планування і управління	ЛР №5	2
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу. Підготовка до презентації самостійної творчої роботи. Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи №5	Самостійна творча робота	6
Тема 11	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція 11. Моделі управління запасами	–	–
	Практичне заняття	Практичне заняття 6. Динамічне програмування. Моделі управління запасами	Письмова контрольна робота	7
Самостійна робота				

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Підбір прикладів використання моделей управління запасами в торгівельній діяльності Виконання домашнього завдання. Підготовка до КР	Домашнє завдання	2
Тема 12	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція 12. Моделі систем масового обслуговування	Колоквіум	8
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 6. Моделі систем масового обслуговування	ЛР №6	2
	<i>Самостійна робота</i>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи № 6	–	–
			Іспит	40

Рекомендована література

Основна

1. Єгоршин О. О. Математичне програмування : підручник / О. О. Єгоршин, Л. М. Малярець. – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2006. – 438 с.
2. Лебедева І. Л. Розв'язання завдань з навчальної дисципліни "Оптимізаційні методи і моделі" у середовищі MS Excel – 2010. Навчально-практичний посібник / І. Л. Лебедева, Л. О. Норік – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 220 с.
3. Малярець Л. М. Дослідження операцій та методи оптимізації : практикум у 2-х ч. Частина 1 / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Л. О. Норік. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. – 169 с.
4. Малярець Л. М. Дослідження операцій та методи оптимізації : практикум у 2-х ч. Частина 2 / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Л. О. Норік. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 161 с.
5. Малярець Л. М. Економіко-математичні методи та моделі : навчальний посібник / Л. М. Малярець. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 412 с

Додаткова

6. Дослідження операцій та методи оптимізації: методичні рекомендації і завдання до виконання контрольних робіт для студентів усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня / уклад. Л. М. Малярець, О. В. Міненкова. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 44 с.
7. Єгоршин А. А. Математическое программирование : учеб. пособ. / А. А. Єгоршин, Л. М. Малярець. – Харьков : ИД «ИНЖЭК», 2003. – 240 с.
8. Збірник вправ з навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання» для студентів усіх галузей знань усіх форм навчання / укл. Л. М. Малярець, Е. Ю. Железнякова, Л. О. Норік. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2009. – 88 с.
9. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання». Навчально-практичний посібник / Л. М. Малярець, П. М. Куликов, І. Л. Лебедева та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2009. – 136 с

10. Лебедева І. Л. Економіко-математичні моделі на базі транспортної задачі : навч. посіб. / І. Л. Лебедева, Г. К. Снурнікова, Л. О. Норік. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2007. – 160 с.
11. Лебедева І. Л. Лабораторний практикум з оптимізаційних методів та моделей навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі» : навчальний посібник / І. Л. Лебедева, Л. О. Норік – Харків : Вид. ХНЕУ, 2012. – 216 с.
12. Малярець Л. М. Сучасні оптимізаційні методи в середовищі MatLab: навчальний посібник. Малярець Л. М., Рєзнік Є.В., Сінкевич Б.В. Ч.1., Ч 2., Харків: Вид. ХНЕУ, 2011. – 360 с., 356 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

13. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>
14. Малярець Л.М. Дослідження операцій та методи оптимізації. Мультимедійні методичні рекомендації до самостійної роботи з теми “Задача лінійного програмування та методи її розв’язання” / укл. Л.М. Малярець, К.О. Ковальова, І.Л. Лебедева. – Харків, ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=7284>
15. Малярець Л.М. Дослідження операцій та методи оптимізації. Мультимедійні методичні рекомендації до самостійної роботи з тем “Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей економічних оптимізаційних задач” та “Транспортна задача” / укл. Л.М. Малярець, І.Л. Лебедева Л.О. Норік. – Харків, ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://cdn.hneu.edu.ua/ebook/domo2/index.html>
16. Освітньо-професійна програма “Підприємництво, торгівля та біржова діяльність” / укл. М.М. Салун, К.А. Заславська Б.М. Лобеко та ін. – Харків : ХНЕУ ім С. Кузнеця, 2021. – 26 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://www.hneu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/07/Pidpryyemnytstvo-torgivlya-ta-birzhova-diyalnist-OPP-2021-bakalavr.pdf>
- 17 Сайт персональних навчальних систем [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=2190>