НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра економічної кібернетики

"**ЗАТВЕРДЖУЮ**"
Декан економічного факультету
_____ Діброва А.Д.
"____"_____2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри економічної кібернетики
_____
Протокол №___ від "____"____2020р.
Завідувач кафедри
_____ А.В.Скрипник)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ

Галузь знань 07- Управління та адміністрування
Спеціальність 072-Фінанси, банківська справа та страхування

Освітньо-професійна програма «Фінанси і кредит»

Економічний факультет

Розробники:
доцент кафедри економічної кібернетики, к.е.н., доцент Клименко Н.А.

Київ – 2020

1. Опис навчальної дисципліни «Оптимізаційні методи та моделі»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Галузь знань	**07- Управління та адміністрування**	
Спеціальність	**072-Фінанси, банківська справа та страхування**	
Освітня програма	Фінанси і кредит	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	3	
Семестр	6	
Лекційні заняття	15 год.	6
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	8
Самостійна робота	75 год.	106
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	3 год.	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета – набуття студентами фундаментальних теоретичних знань і практичних навичок з питань постановки та розв'язування задач математичним інструментарієм, основ економіко-математичного моделювання і використання отриманих знань у практичних задачах фінансового та аграрного менеджменту

Завдання – студенти повинні: засвоїти методологію побудови математичних моделей; вміти формулювати проблему на математичній мові; проводити економіко-математичний аналіз отриманих результатів і робити обґрунтовані висновки; освоїти необхідні програмні продукти для розв'язання задач; набути навички практичного використання теоретичних знань у практичній діяльності у сфері фінансів, банківської справи та страхування;

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: теоретичні основи алгоритмів методів оптимізаційних методів

вміти: використовувати набуті теоретичні знання та практичні навички при побудові та реалізації основних економіко-математичних моделей для вирішення фінансових задач

Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду фахових компетентностей:

СК04. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення фінансових задач.

СК06. Здатність застосовувати сучасне інформаційне та програмне забезпечення для отримання та обробки даних у сфері фінансів, банківської справи та страхування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен показати певні програмні результати, а саме

ПР06. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення фінансових задач.

ПР08. Застосовувати спеціалізовані інформаційні системи, сучасні фінансові технології та програмні продукти.

ПР13. Володіти загальнонауковими та спеціальними методами дослідження фінансових процесів.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.Оптимізаційні методи

Тема лекційного заняття 1. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування.

Засади лінійного програмування (ЛП). Математичне програмування як наука, його місце серед інших дисциплін науки "Дослідження операцій"

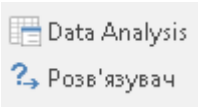
Вступ. Предмет та проблематика курсу. Його місце у формуванні сучасного спеціаліста фінансової сфери.

Тема лекційного заняття 2. Класичні методи оптимізації Геометрія ЗЛП. Графічний метод розв'язання ЗЛП. Симплексний метод розв'язання ЗЛП.

Геометрія обмежень ЗЛП на площині. Цільова функція на площині, переваги та недоліки графічного методу

Ідея та геометрія симплексного методу (СМ). Алгоритм СМ..

***On-line калькулятори** для розв'язку лінійних оптимізаційних задач. Технологія розвязку оптимізаційних задач в середовищі Excel*



Тема лекційного заняття 3. Розподільчі задачі. Транспортна задача *Економічний зміст розподільчих та логістичних задач. Постановка транспортної задачі та її математичні особливості. Методи побудови початкових планів. Практичні аспекти використання транспортних задач. Прикладні середовища для реалізації транспортних задач.*

Тема лекційного заняття 4. *Теорія двоїстості та оптимізаційний аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач*

Економічна суть теорії двоїстості. Основи ресурсної теорії Математичні моделі пари двоїстих задач (ПДЗ) в економіці. Зв'язок та основні правила побудови та аналізу пари двоїстих задач .Аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач. Оцінка плану виробництва та статусу ресурсів у виробничій системі на основі побудови та реалізації пари двоїстих задач.

Змістовий модуль 2.Оптимізаційні математичні моделі

Тема лекційного заняття 5. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки

Вступ: предмет, метод та задачі курсу.

Основна ідея та принципи математичного моделювання. Що входить в поняття "методи математичного моделювання". Основні цілі викладання навчальної дисципліни. Коротка історична довідка створення навчальної дисципліни.

Теоретичні основи бізнес-проектування. Окремі класи об'єктів, процесів і явищ. Поняття відношення і операції. Поняття моделі. Етапи моделювання. Постановка задачі. Формалізація. Критерії оптимальності. Фундаментальна

*цінність моделі. Основи UML (**Unified Modeling Language**) — уніфікована мова моделювання*

Тема лекційного заняття 6. Математичне моделювання споживацького попиту

Поведінкові моделі. Формалізація споживацьких переваг. Формування функцій корисності споживачів .Формалізація поведінки споживача на ринку товарів. Оптимізаційні моделі формування споживацького вибору для формування добового меню споживання. Нелінійні моделі дослідження класів байдужості споживачів. Формування попиту, споживчого попиту, споживчого кошику.

Тема лекційного заняття 7. Прикладні фінансові моделі для вирішення фінансових задач.

Фінансовий менеджмент як об'єкт математичного моделювання
Сфера компетенції фінансового менеджера та можливість формалізації фінансових задач. Особливості формування фінансових ринків в Україні. Фінансова політика та фінансове планування як об'єкти математичного моделювання. Ризик у сфері фінансового менеджменту. Вимірювання ризику.
Економіко-математичні моделі оптимізації грошово-кредитної системи: модель грошового мультиплікатора, модель грошової бази, модель оцінки впливу інфляційних процесів на динаміку % ставок.
Оптимізаційні модель інвестиційних пріоритетів

Тема лекційного заняття 8. Портфельна теорія .

Оптимізація портфеля та характеристика сучасної портфельної теорії. Постановка задач. Економіко-математична модель Марковіца. Основи вибору пріоритетних інвестиційних проектів. Суб'єктивізм Неймана-Моргенштерна в теорії ризиків. Фінансові моделі в мікро- та макроекономіці і АПК. Максимізація прибутку. Інформаційне забезпечення задач оптимізації фінансового менеджменту.

Тема лекційного заняття 9. Математичне моделювання виробничих процесів в сільському господарстві (самостійне опрацювання)

Економіко-математичні моделі оптимізації економічних процесі у тваринництві
Основні класи економіко-математичних задач
Економіко-математичні моделі оптимізації економічних процесі у рослинництві
Основні класи економіко-математичних задач. (оптимізація структури посівних площ, оптимізація розміщення посівів по полях різної родючості, оптимізація процесу використання мінеральних добрив.)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Оптимізаційні методи												
Тема 1. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування.	13	1		2		10		2				10
Тема 2 Геометрія ЗЛП. Графічний метод розв'язання ЗЛП. Симплексний метод розв'язання ЗЛП.	16	2		4		10				2		10
Тема 3. Розподільчі задачі. Транспортна задача	14	2		4		10		2		2		10
Разом за змістовим модулем 1	**43**	**5**		**10**		**30**						
Змістовий модуль 2. Економіко-математичні моделі												
Тема 4. Теорія двоїстості ресурсна теорія	16	2		4		10						10
Тема5. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки	14	2		2		10		2		2		10
Тема 6. Математичне моделювання споживацького попиту	14	2		2		10						10
Тема 7. Прикладні фінансові моделі	16	2		6		5				2		20
Тема 8. Портфельна теорія .	18	2		6		10						10
Тема 9. Математичне моделювання виробничих процесів в сільському господарстві												16
Разом за змістовим модулем 2	**77**	**10**		**20**		**45**						
Усього годин	**120**	**15**		**30**		**75**		**6**		**8**		**106**

4. Теми семінарських занять
(Відсутній вид робіт за навчальним планом)

5. Теми практичних занять
(Відсутній вид робіт за навчальним планом)

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Постановка задачі лінійного програмування (ЗЛП). Симетрична та канонічна постаті задачі. Перетворення однієї постаті до іншої.	2
2.	Геометрія обмежень ЗЛП на площині. Цільова функція на площині, переваги та недоліки графічного методу	2
3.	Симплексний метод в середовищі *On-line калькуляторів*	2
4.	Постановка транспортної задачі та її математичні особливості. Метод потенціалів (МП) розв'язання ТЗЛП та його зв'язок з теорією двоїстості. Розподільчий метод	4
5.	Математичні моделі пари двоїстих задач (ПДЗ) в економіці.	2
6.	Аналіз лінійних моделей оптимізаційних. Ресурсна теорія	2
7.	Методи формалізації економічних процесів та явищ.	2
8.	Оптимізаційна модель формування споживацьких переваг	2
9.	Ризик у сфері фінансового менеджменту. Вимірювання ризику.	2
10.	Економіко-математичні моделі оптимізації грошово-кредитної системи: теперішня, майбутня вартість грошей, процентні ставки	4
11.	Оптимізаційна модель формування інвестиційних пріоритетів	2
12.	Оптимізація портфеля та характеристика сучасної портфельної теорії. Постановка задач. Економіко-математична модель Марковіца.	2
13.	Ділова гра «Сформуй інвестиційну стратегію»	2
	Разом	**30**

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	*Знайомство з оптимізаційними методами (проходження курсів на відкритих освітніх платформах)*	15
3	*Розподільчі задачі*	10
4	*Аналіз лінійних моделей оптимізаційних зада*	10

5	*Гомоморфізм та ізоморфізм. Алгоритми. Основні поняття математичного моделювання: динамічне оптимізаційне. імітаційне, системне та стохастичне.*	5
6	*Основні особливості ЗНЛП.*	10
7	*Фінансові моделі в мікро- та макроекономіці Максимізація прибутку. Інформаційне забезпечення задач оптимізації фінансового менеджменту.*	10
8	*Нелінійні прикладні моделі сфери фінансів (ризикологія, оцінка інфестиційних проектів, портфельна теорія)*	15
	Разом	**75**

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Перелік запитань, що виносяться на семестровий іспит

1. Класифікація задач математичного програмування .
2. Напрямки математичного програмування та їх характеристика.
3. Застосування задач МП у сферах фінансового менеджменту.
4. Загальна задача лінійного програмування. Її елементи.
5. Канонічні постаті задач лінійного програмування.
6. Як звести задачу лінійного програмування до канонічної форми?
7. Які є форми запису задач лінійного програмування?
8. Поясніть геометричну інтерпретацію задачі лінійного програмування.
9. Який розв'язок задачі лінійного програмування називається допустимим?
10. Поясніть, що називається областю допустимих планів.
11. Який план називається опорним?
12. Який опорний план називається невиродженим?
13. Які задачі лінійного програмування можна розв'язувати графічним методом?
14. За яких умов задача лінійного програмування з необмеженою областю допустимих планів має розв'язок?
15. Суть алгоритму графічного методу розв'язання задач лінійного програмування.
16. Для розв'язування яких математичних задач застосовується симплексний метод?
17. Суть алгоритму симплексного методу.
18. Сформулюйте умови оптимальності розв'язку задачі симплексним методом.
19. Перехід від загальної задачі ЛП до стандартної.
20. Геометрична інтерпретація задач ЛП у просторі п змінних (п>3).
21. Геометрична інтерпретація задач ЛП у просторі 2-х змінних.
22. Геометрична інтерпретація задач ЛП у просторі 3-х змінних.
23. Властивість областей означення задач ЛП(опукла множина та її властивості).
24. Основні аналітичні властивості задач ЛП. (Теорема про існування розв’язку ЗЛП. Теорема про кутову точку. Поняття базисного розв’язку, опорного та оптимального планів.)

25. Ідея симплексного методу.
26. Як вибрати розв'язуючий елемент?
27. Опишіть економічну і математичну постановку класичної транспортної задачі.
28. Чим відрізняється транспортна задача від загальної задачі
29. лінійного програмування?
30. Сформулюйте необхідну і достатню умови існування разв 'язку транспортної задачі.
31. Які ви знаєте властивості опорних планів транспортної задачі?
32. Чим відрізняється відкрита транспортна задача від закритої?
33. Як перетворити відкриту транспортну задачу на закриту?
34. Які ви знаєте методи побудови опорного плану?
35. Що означає «виродження» опорного плану? Як його позбутися?
36. Назвіть етапи алгоритму методу потенціалів.
37. Як обчислюють потенціали?
38. Назвіть умови оптимальності транспортної задачі
39. Труднощі роз'язку задач нелінійного програмування.
40. Дайте економічну інтерпретацію прямої та двоїстої задач лінійного програмування.
41. Як визначити, що ресурс є дефіцитним (недефіцитним)?
42. Як визначити, що виробництво продукції є рентабельним (нерентабельним) ?
43. Які передумови та основні завдання аналізу оптимального рішення на чутливість?
44. Що таке цінність додаткової одиниці і-го ресурсу?
45. Яку інформацію про чутливість оптимального рішення задачі ЛП можна отримати зі звіту за результатами та звіту по стійкості?
46. Які основні етапи розв'язування задач лінійного програмування в MS Excel?
47. В чому сенс використовування символу $ у формулах MS Excel?
48. Чому при введенні формул в комірки ЦФ і лівих частин обмежень в них відображаються нульові значення?
49. Яким чином в MS Excel задається напрям оптимізації ЦФ?
50. Які комірки екранної форми виконують ілюстративну функцію, а які необхідні для розв'язування задачі?
51. Поясніть загальний порядок роботи з вікном "Поиск решения".
52. Яким чином можна змінювати, додавати, видаляти обмеження у вікні "Поиск решения"?
53. Які повідомлення видаються в MS Excel у випадках: успішного розв'язування задачі ЛП; несумісності системи обмежень задачі; необмеженості ЦФ?
54. Поясніть сенс параметрів, що задаються у вікні "Параметри поиска решения".
55. Які особливості розв'язування в MS Excel цілочислових задач лінійного програмування?

56. Які особливості розв'язування в MS Excel двохіндексних задач лінійного програмування?
57. Які особливості розв'язування в MS Excel задач лінійного програмування з булевими змінними?
58. Яке практичне значення задач лінійного програмування?
59. Навіщо треба ставити параметр "Допустимое отклонение"?
60. Що таке граничні умови задачі?
61. Розв'язки яких задач можуть приймати тільки одне з двох значень: 0 або 1?
62. Сформулюйте поняття «модель» та «метод моделювання».
63. Охарактеризуйте основні етапи економіко-математичного моделювання.
64. Назвіть основні класифікаційні ознаки економіко-математичних моделей.
65. Назвіть основні прийоми формалізації економічних умов.
66. Основні принципи, що використовуються в моделюванні економіки. Їхня сутність.
67. Представити економіку, як об'єкт математичного моделювання.
68. Розкрити понятійний ланцюг: формалізація – модель – оптимальний план –адаптація розв'язку до конкретних умов.
69. Моделі. Переваги та недоліки математичного моделювання.
70. Споживач і система його переваг. Бюджетна множина. Функція корисності.
71. Товари – замінники. Граничні норми заміщення товарів. Еластичність заміщення товарів.
72. Класична аксіома поведінки споживача на ринку. Товари
73. Гіффіна в теорії споживчого попиту.
74. Поняття ризику. Причини виникнення ризику. Завдання ризик-менеджменту.
75. Алгоритм обчислення задачі оптимізації інвестиційних пріоритетів
76. Портфельна теорія. Модель Марковіца. Формування інвестиційних стратегій

Приклади екзаменаційних білетів

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС Бакалавр **ОПП Фінанси і кредит**	**Кафедра** Економічної кібернетики 2019-2020 н. рік	**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №** з дисципліни Оптимізаційні методи та моделі	**ЗАТВЕРДЖУЮ** Зав. кафедри _____ *А.В. Скрипник* _____ *2019 р.*
1. Тестове завдання *(*https://elearn.nubip.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=217195 10 балів*)*			

2**. Економічна постановка пари спряжених задач**

3.Вказати статус кожного ресурсу. Якщо запланувати виробництво x1 в кількості 10 одиниць та x2 в кількості 5 одиниць, як це вплине на значення цільової функції.

Microsoft Excel 11.0 Отчет по устойчивости
Рабочий лист: [Книга1]Лист2
Отчет создан: 29.10.2007 20:18:43

Изменяемые ячейки

Ячейка	Имя	Результ. значение	Нормир. стоимость	Целевой Коэффициент	Допустимое Увеличение	Допустимое Уменьшение
B3	значення X1	0	-11	12	11	1E+30
C3	значення X2	30	0	10	14	4
D3	значення X3	10	0	6	4	3,5
E3	значення X4	0	-16,66666667	8	16,66666667	1E+30

Ограничения

Ячейка	Имя	Результ. значение	Теневая Цена	Ограничение Правая часть	Допустимое Увеличение	Допустимое Уменьшение
F7	праця ліва частина	80	2,333333333	80	15	15
F8	сировина ліва частина	200	0	300	1E+30	20
F9	обладнання ліва частина	130	1,333333333	130	15	90

ЕКЗАМЕНАТОР доц. Н.А. Клименко

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС Бакалавр **ОПП Фінанси і кредит**	**Кафедра** Економічної кібернетики 2019-2020 н. рік	**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №** з дисципліни Оптимізаційні методи та моделі	**ЗАТВЕРДЖУЮ** Зав. кафедри _____ *А.В. Скрипник* _____ *2019 р.*
1. Тестове завдання *(*https://elearn.nubip.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=217195 10 балів*)*			

2. Методи нелінійного програмування Їх коротка характеристика.

3. Формалізувати умови, побудувати математичну модель

Підприємство виготовляє письмові столи типів А та В. Для одного столу типу А необхідно 2 м^2 деревної плити, а для столу типу В — 3 м^2. Підприємство може отримати до 1200 м^2 деревної плити за тиждень. Для виготовлення одного столу типу А потрібно 12 хв. роботи обладнання, а для моделі В — ЗО хв. Обладнання може використовуватися 160 год. на тиждень. Оцінено, що за тиждень може бути реалізовано до 550 столів.

Відомо, що прибуток від реалізації одного письмового столу типу А становить ЗО гр. од., а типу В — 40 гр. од. Скільки столів кожного типу необхідно виготовляти за тиждень?

ЕКЗАМЕНАТОР доц. Н.А. Клименко

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС Бакалавр **ОПП Фінанси і кредит**	**Кафедра** Економічної кібернетики 2019-2020 н. рік	**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №** з дисципліни Оптимізаційні методи та моделі	**ЗАТВЕРДЖУЮ** Зав. кафедри _____ *А.В. Скрипник* _____ *2019 р.*
1. Тестове завдання (https://elearn.nubip.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=217195 10 балів)			

2. Економіко-математична модель формування оптимального меню споживання: постановка, критерій оптимальності, математична модель

3. Задача. Побудувати задачу, подвійну до заданої та звести їх в подвійну симплексну таблицю

$$L(X) = 0{,}5x_1 + 1{,}8x_3 - 9{,}2x_4 + 14x_5 \to \min;$$

$$\begin{cases} 9{,}6x_2 + 15{,}7x_3 + 24x_4 - 8x_5 \le 74, \\ 0{,}8x_1 + 11{,}1x_2 - 4{,}5x_3 + 1{,}5x_4 - 6{,}3x_5 = 22, \\ 14x_1 + 45x_2 - 38x_4 + 26x_5 \le 46, \\ 220x_1 - 148x_2 - 7x_3 + 95x_5 \ge 150, \\ x_j \ge 0 \ (j = \overline{1,5}). \end{cases}$$

ЕКЗАМЕНАТОР доц. Н.А. Клименко

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС Бакалавр **ОПП Фінанси і кредит**	**Кафедра** Економічної кібернетики 2019-2020 н. рік	**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №** з дисципліни Оптимізаційні методи та моделі	**ЗАТВЕРДЖУЮ** Зав. кафедри _____ *А.В. Скрипник* _____ *2019 р.*
1. Тестове завдання (https://elearn.nubip.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=217195 10 балів)			

2. Основні поняття оптимізаційних методів. Класифікація оптимізаційних методів

3. Задача. Суть, постановка та основні обмеження моделі оптимізації споживацьких перева**Ситуації , принципи та правила прийняття групового рішення.**

2. **Задача**. Із запропонованих проектів обрати пріоритетний, на ваш погляд, для

Модель інвестиційних пріоритетів					
Проект I (ймовірність/ надходження, гр.од.)				**Проект II (ймовірність/ надходження, гр.од.)**	
0.1/40	**0.2/30**	**0.3/20**	**0.4/10**	**0.5/100**	**0.5/40**

інвестування.

ЕКЗАМЕНАТОР доц. Н.А. Клименко

8. Методи навчання.

При викладанні навчальної дисципліни використовуються такі методи навчання:

М1. Лекція (дискусія, проблемна)

М2. Лабораторна робота
М3. Проблемне навчання
М4. Он-лайн навчання

Та методи контролю:
МК1. Тестування
МК2. Контрольне завдання
МК3. Розрахункова робота
МК4. Методи усного контроль
МК5. Екзамен

9. Форми контролю

Кожна з форм контролю має особливості й залежить від мети, змісту та характеру навчання. У процесі навчання дисципліни використовуються наступні форми контролю:

- Поточний контроль: усне опитування (індивідуальне, фронтальне, групове), комп'ютерне тестування, виконання лабораторних завдань на комп'ютері згідно програми;
- Підсумковий контроль: тестування

10. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	**Оцінка національна за результати складання**	
	екзаменів	**заліків**
90-100	**Відмінно**	**Зараховано**
74-89	**Добре**	
60-73	**Задовільно**	
0-59	**Незадовільно**	**Не зараховано**

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $\mathbf{R_{ДИС}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $\mathbf{R_{НР}}$ (до 70 балів): $\mathbf{R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ}}$.

11. Методичне забезпечення

1. Клименко Н.А.. Математичне програмування. Методичні вказівки до виконання практичних робіт –НАУ, 2004. –35 с.
[Навчальний матеріал] http://elibrary.nubip.edu.ua/16952/
2. КлименкоН.А.(2013) Практикум з дисципліни «Оптимізаційні методи та моделі». [Навчальний матеріал] http://elibrary.nubip.edu.ua/16953/
4. Електнонний навчальний курс «Оптимізаційні методи та моделі »
http://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=250

12. Рекомендована література

– основна;

1. Оптимізаційні методи та моделі Забуранна Л.В., Попрозман Н.В., Клименко Н.А.,Попрозман О.І., Забуранний С.В.. /Підручник 2-е видання (доповнене) Київ: ДП «Компринт», 2019 – 419 с.
2. Математичні методи і моделі в аграрній та природоохоронній галузях/Навчальний посібник Попрозман.Н.В.,Клименгко Н.А., Забуранна Л.В. Попрозман О.І.. –К.: ТОВ «Агрармедіа Груп»-2013. –292с http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/3061
3. Основи математичних методів дослідження операцій/ Лавров Є.А., Клименко Н.А., Перхун Л.П., Попрозман Н.А., Сергієнко В.А./ За ред Н.А. Клименко.-К.: ЦК "Компринт, 2015-452с.
http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/593
4. Вітлінський В.В. Моделювання економіки Нав. посібник. – К.: КНЕУ, 2003. – 408 с.
5. Вітлінський В.В. та ін. Економічний ризик: ігрові моделі. Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2002. –446с.
6. Гатаулин А.М., Харитонова Л.А., Гаврилов Г.В. Экономико-матема-тические методы в планировании сельскохозяйственного производ-ства. – М.: Колос, 1996. – 395 с.
7. Вітлінський В.В. Аналіз, оцінка і моделювання економічного ризику. – К., 1996. – 199 с.
8. Барвінський А.Ф, Олексін І.Я, Крупка З.І. та ін. Математичне програмування. – Львів: “Інтелект – Захід”, 2004. – 446 с.
9. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування. – К.: КНЕУ, 2001. – 248 с.
10. Данциг Дж. Линейное программирование, его применения и обобщения /Пер. с англ. Г.Н. Андрианова и др. Общ. Ред. И предисл. Н.Н. Воробьева. – М.: Прогресс, 1966. –600 с.

– допоміжна.

1. Клименко Н.А. Практикум з дисципліни «Оптимізаційні методи та моделі» для напряму підготовки 6.030508 «Фінанси і кредит». Рекомендовано вченою радою економічного факультету НУБІП України. –К.:ТОВ «Аграр медіа груп», 2013. 105с.

13. Інформаційні ресурси

1.Єріна А.М. **Статистичне моделювання:** Навч.посібник.– К.:КНЕУ, 2001.– 170с http://www.gmdh.net/articles/theory/StatModeling.pdf
2. Каталоги національної бібліотеки України ім Вернадського
http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/EP/index.html
3.Бизнес-моделирование.Джон Э. Ханк, Дин У. Уичерн, Артур Дж. Райтс
http://www.williamspublishing.com/Books/5-8459-0436-6.html
4. Електронний навчальний курс «Оптимізаційні методи та моделі »
http://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=250