

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА КІБЕРНЕТИКИ І ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету математики та
цифрових технологій
_____ /Маляр М. М./
« ____ » _____ 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	113 Прикладна математика
Галузь знань	
Спеціальність	
Освітні програми	Прикладна інформатика Прикладна математика
Статус дисципліни	Нормативна
Мова навчання	Українська

Ужгород 2021

Робоча програма навчальної дисципліни «**Моделі та методи прийняття рішень**» для здобувачів вищої освіти галузі знань 11 Математика та статистика спеціальності 113 Прикладна математика освітніх програм Прикладна інформатика, Прикладна математика.

Розробник:

Кондрук Н. Е., доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри кібернетики і прикладної математики

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні

Кафедри кібернетики і прикладної математики

протокол № 17 від «29» червня 2021 р.

В. о. завідувача кафедри _____ Гече Ф.Е.

Схвалено науково-методичною комісією факультету математики та цифрових технологій

протокол № 8 від «30» червня 2021 р.

Голова науково-методичної комісії _____ Мулеса О.Ю.

© Кондрук Н.Е., 2021 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2021 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування Показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Очна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 120	4-ий	
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для очної форми навчання: 8 аудиторних – 3,5 самостійної роботи здобувача – 4,5	7-ий	
	Лекції:	
	30	
	Практичні (семінарські):	
	-	
Вид підсумкового контролю: іспит	Лабораторні:	
	30	
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:	
	60	

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни «Моделі та методи прийняття рішень» є ознайомлення з основними принципами побудови і дослідження моделей прийняття рішень. Розглядаються базові основи прийняття рішень, основи теорії корисності, теорії голосування, експертні процедури для прийняття рішень, прийняття рішень в умовах визначеності, ризику та невизначеності.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

1. загальні компетентності:

- ЗК-2 – знання та розуміння предметної області та розуміння професії; основних компетентностей, базових понять прикладної математики;
- ЗК-3 – здатність спілкуватися державною мовою, вміння правильно, логічно, ясно будувати своє усне й писемне мовлення;
- ЗК-4 – здатність вчитися і бути сучасно навченим, до самоосвіти, постійного підвищення кваліфікації;
- ЗК-5 – здатність у процесі навчання та при самостійній підготовці до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології;
- ЗК-6 – здатність визначати, формулювати та розв'язувати проблеми, приймати обґрунтовані рішення;
- ЗК-10 - здатність приймати обґрунтовані рішення.

2. фахові компетентності:

- ПК-3 - здатність до логічного математичного мислення;
- ПК-4 – здатність до одержання інформації із якісних кількісних даних;
- ПК-5 – здатність осмислювати проблеми, абстрактні основи проблем та формулювати проблеми у математичній та символній формі для полегшення їх аналізу та вирішення, та зрозуміти, як математичні процеси можуть бути застосовані до них;
- ПК-6 – здатність до вибору та застосування відповідних математичних процесів;
- ПК-8 здатність використовувати комп'ютери для математичного дослідження та отриманні додаткової інформації;
- ПК-9 – мати знання специфічних мов програмування або програмного забезпечення;
- ПК-10 – здатність працювати з математикою у міждисциплінарному контексті;
- ПК-11 – здатність спілкуватись та співпрацювати із спеціалістами різних галузей знань;
- ПК-13 здатність будувати моделі економічних процесів і явищ та застосовувати математичні методи для обґрунтування, аналізу і дослідження продуктивності цих моделей.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Моделі та методи прийняття рішень» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

ННД 2.01. Математичний аналіз

ННД 2.02. Алгебра і геометрія

ННД 2.06. Теорія ймовірностей

ННД 2.07 Математична статистика

ННД 3.05. Методи оптимізації та дослідження операцій

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**Прикладна інформатика**», вивчення навчальної дисципліни «**Моделі та методи прийняття рішень**» повинно забезпечити досягнення здобувачами ступеня вищої освіти.

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Здатність продемонструвати знання та розуміння основного комплексу знань за навчальною програмою. Рівень знань цих основ повинен бути базовим, тобто рівнем, необхідним для роботи в традиційних сферах застосування, але не настільки високим, щоб виконувати дослідження на сучасному етапі науки.	
Здатність застосувати знання та розуміння понять математичного моделювання та належного рівня майстерності в осмисленні проблем, формулювати їх математично і отримувати рішення за допомогою відповідних методів.	
Здатність продемонструвати знання і розуміння методів прикладної математики та математичного моделювання для побудови моделей в галузях оптимізації, прогнозування, класифікації, аналізу даних та прийняття рішень.	
Здатність застосувати основи математичних методів для знаходження ефективних розв'язків задач прийняття рішень, в економічних задачах.	

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Моделі та методи прийняття рішень**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знання теоретичного і практичного матеріалу курсу «Моделі та методи прийняття рішень» наведеного у програмі: бінарні відношення, функції вибору, основи теорії корисності, експертизи та обробка експертної інформації, методи голосування, прийняття рішень в умовах визначеності, прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності, прийняття рішень в умовах нечіткості, системи підтримки прийняття рішень.	

Вміння користуватися одержаними знаннями з курсу «Моделі та методи прийняття рішень» для розв'язання практичних задач	
Навички побудови математичних моделей задач багатокритеріальної оптимізації, підбору методів розв'язання для заданих математичних моделей задач прийняття рішень, розробки найпростіших систем підтримки прийняття рішень та їх програмної реалізації.	

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- іспит;
- виконання лабораторних робіт;
- аналітичні звіти;
- виконання індивідуальних та групових завдань;
- презентація результатів виконаної індивідуальної роботи студента.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: виконання лабораторних робіт, презентація та захист групових проєктів.

Модульне контрольне оцінювання: контрольна робота.

Контроль самостійної роботи: перевірка виконаних завдань лабораторних робіт, захист лабораторних робіт.

Підсумковий семестровий контроль: іспит.

Під час **оцінювання індивідуальної роботи** враховується самостійність, вміння працювати в групах, творчий підхід, правильність виконання завдань та максимальне залучення при цьому всіх доступних програмних ресурсів.

Основні форми та методи організації навчального процесу, під час викладання дисципліни «Моделі та методи прийняття рішень»:

- Словесні: лекція, бесіда, обговорення.
- Наочні: ілюстрація, демонстрація (з використанням таблиць та схем, електронних презентацій).
- Практичні: опитування на захисті лабораторних робіт; виконання практичних завдань по збору та систематизації вхідних даних до робіт; виконання індивідуальних завдань; контрольні роботи.

- Інтерактивні методи навчання.

Викладач використовує наступні групи методик контролю знань студентів, які вивчають дисципліну «Моделі та методи прийняття рішень»:

1. Методи усного контролю: відповідь здобувача на окремі питання теми лабораторного заняття; запитально-відповідна бесіда під час захисту лабораторних робіт.
2. Методи практичного контролю: перевірка правильності виконання лабораторних завдань, іспит, який включає у себе практичні завдання.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

(модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	50	100
0	20	15	15		

(модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота			Модульна робота	Сума
T5	T6	T7	50	100
0	10	40		

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	4	50	2	50
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи.

Модульна контрольна робота проводиться у формі письмової контрольної роботи, яка складається із 5 блоків. Кожен блок оцінюється в 10 балів.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Відповідно до «*Положення про порядок та методику проведення семестрових (курсівих) екзаменів і заліків в Ужгородському національному університеті*» (затверджено Наказом Ректора ДВНЗ «УжНУ» № 698/01-17 від 08.05.2015 р.), знання здобувачів оцінюється як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує здобувач, який:

- всебічно і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку « добре» (82-89 балів, В) – заслуговує здобувач, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправив, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує здобувач, який:

- в цілому навчальну програму засвоїв, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує здобувач, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання непогано, але зі значною кількістю помилок;
- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує здобувач, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється здобувачу, який:

виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінка «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється здобувачу, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи здобувача протягом семестру.

Таблиця відповідності оцінок за різними шкалами

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		Диференційована	Недиференційована
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	незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теорія вибору. Експертні процедури прийняття рішень.

Тема 1. Вступ до теорії прийняття рішень.

Предмет теорії прийняття рішень, основні поняття, історія розвитку. Структуровані, неструктуровані, слабоструктуровані проблеми, загальна схема прийняття рішень. Класичні моделі теорії прийняття рішень. Класифікація задач ПР, цілі, критерії, альтернативи. Особи, які приймають участь у прийняттю рішень.

Тема 2. Теорія вибору. Бінарні відношення. Функції вибору.

Бінарні відношення, способи задання, властивості, операції. Максимуми, мажоранти за бінарним відношенням. Функції вибору. Логічна форма функції вибору. Властивості функції вибору, операції, класи, взаємозв'язок класів. Декомпозиція функції вибору. Властивості функції вибору, класи функції вибору, взаємозв'язок класів.

Тема 3. Методи голосування.

Принципи Кондорсе і Борда, їх взаємозв'язок. Методи типу Борда, парадокси. Методи типу Кондорсе, парадокси. Парадокс Ерроу.

Тема 4. Експертизи. Обробка експертної інформації.

Загальна схема експертизи, методи круглого столу, мозкової атаки, Делфі. Ординальне та кардинальне оцінювання. Статистичні методи обробки експертної інформації. Алгебраїчні методи обробки експертної інформації.

Змістовий модуль 2. Колективні рішення. Багатокритеріальна оптимізація.

Тема 5. Функції колективної корисності.

Утилітарна функція колективної корисності. Егалітарна функція колективної корисності.

Тема 6. Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику.

Матриця розв'язків, альтернативи, стани природи, оціночна функція.

Прийняття рішень в умовах невизначеності. Критерії оптимізму, нейтралітету, песимізму, Севіджа, Неша, Гурвиця. Умови застосування. Прийняття рішень в умовах ризику. Критерії Байеса-Лапласа, модальний, Гермейєра, мінімізації дисперсії, Ходжа-Лемана. Умови застосування.

Тема 7. Багатокритеріальна оптимізація.

Задача багатокритеріальної оптимізації. Проблематика БО. Методи розв'язання БЗ. Методи ідеальної точки, послідовних поступок, бажаної точки, врахування числа домінуючих критеріїв, послідовного вводу обмежень, метод гарантованого результату. Моделі згорток. Способи визначення вагових коефіцієнтів. Модель точки «задоволення».

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин					
	Форма навчання: очна					
	Усього	у тому числі				
Лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
7-й семестр						
Модуль 1						
Тема 1. Вступ до теорії прийняття рішень	4	2				2
Тема 2. Теорія вибору. Бінарні відношення. Функції вибору.	16	4		8		4
Тема 3. Методи голосування.	18	4		4		10
Тема 4. Експертизи. Обробка експертної інформації.	18	4		4		10
Модульна контрольна робота	6	2				4
Разом за модуль 1	62	16		16		30
Модуль 2						
Тема 5. Функції колективної корисності.	4	2				2
Тема 6. Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику.	18	4		4		10
Тема 7. Багатокритеріальна оптимізація.	30	6		10		14
Модульна контрольна робота	6	2				4
Разом за модуль 2	58	14		14		30
Разом	120	30		30		60

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Бінарні відношення.	4	
2	Функції вибору.	4	
3	Методи голосування.	4	

4	Методи обробки експертної інформації.	4	
5	Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику.	4	
6	Багатокритеріальна оптимізація.	10	
	Разом	30	

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Вступ до теорії прийняття рішень	2	
2	Теорія вибору. Бінарні відношення. Функції вибору.	4	
3	Методи голосування	10	
4	Експертизи. Обробка експертної інформації	10	
5	Підготовка до модульної контрольної роботи №1	4	
6	Функції колективної корисності	2	
7	Прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності	10	
8	Багатокритеріальна оптимізація	14	
9	Підготовка до модульної контрольної роботи №2	4	
	Разом	60	

7. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ вищ. навч. закл. – 2-ге вид. перероб. Та допов. – Київ.:ВПЦ „Київський університет”, 2010. – 336с.
2. Кондрук Н. Е. Багатокритеріальна оптимізація лінійних систем. Навчальний посібник / Н. Е. Кондрук, М. М. Маляр / Ужгород: РА “АУТДОР-ШАРК”, 2019. - 76с.
3. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Теорія прийняття рішень. Навчальний посібник. Київ.:ВПЦ „Київський університет”, 2006.-304с.
4. Кондрук Н.Е. Методичні рекомендації до вивчення курсу «Системи та методи прийняття рішень» для студентів 4-го курсу спеціальності "Прикладна математика" математичного факультету УжНУ/ Розробники: Н.Е. Кондрук – Ужгород, Вид-во УжНУ «Говерла», 2015. – 48 с.
5. Кондрук Н.Е. Вибрані розділи багатокритеріальної оптимізації: методичні рекомендації до виконання контрольних та лабораторних робіт для студентів математичного факультету/ Розробники: Н.Е. Кондрук – Ужгород, Вид-во УжНУ «Говерла», 2015. – 48 с.

Допоміжна література

1. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений.-М: Логос, 2000.-296с.
2. Скотт Дж.Конфликты. Пути их преодоления. Киев: Внешнеторгиздат, 1991.-190с.
3. Мушек Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений.-М: Мир,1990.-208с.

4. Волкович В.Л., Волошин А.Ф. и др. Модели и методы оптимизации сложных систем.- Киев, Наукова думка,1993.-312с.
5. Харшаньи Дж, Зельтен Р. Общая теория выбора равновесия в играх.-СПб.: Экономическая школа, 2001.-424с.
6. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации.-М: Наука, 1981.-208с.
7. Волошин О.Ф., Панченко М.В. Експертна система якісного оцінювання на основі багато параметричних залежностей// «Проблеми математичних машин і систем», 2002,№2.-С.83-89.
8. Машенко С.О. Рівновага за Нешем у нечітких іграх.//Вісник Київського університету.Серія:фіз.-мат. науки, 2004, №2.-С.169-174.
9. Волошин А.Ф., Маляр Н.Н. Нечеткие модели многокритериального коллективного выбора. // Proceedings XI – th International Conference “Knowledge – Dialogue – Solution” . – Sofia, 2005. – Vol. 1. – P. 247 – 250.
10. Кондрук Н.Е., Маляр М.М. Кластеризація критеріїв ефективності у задачах вибору. // Вісник Київського університету.Вип.3 Серія: фіз.-мат. науки, Київ, 2005, С. 288-291.
11. Маляр М.М. Описання задач вибору на мові розмитих множин. // Вісник Київського університету.Вип.4: Серія: фіз.-мат. науки, Київ, 2005. –с.197-201.
12. Маляр М.М. Методи групування критеріїв ефективності для задач вибору. // Вісник Київського університету. Вип.2: Серія: фіз.-мат. науки, Київ, 2006.- с.211-215.
13. Кондрук Н.Е., Маляр М.М. Некоторые применения кластеризации критериального пространства для задач выбора // Компьютерная математика - 2009.- № 2.- С. 142-149.
14. Кондрук Н.Е., Маляр М.М. Застосування багатокритеріальних моделей для задач збалансованого харчування//Вісник Черкаського державного технологічного університету, Серія: технічні науки, – 2010. - №1. – С.3 -7.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. <http://www.lib.uzhnu.edu.ua> – Наукова бібліотека Ужгородського національного університету
2. <http://www.nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.
3. <http://www.imi.org.ua> – Інститут масової інформації

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами(Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)