

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Факультет математики та інформатики
Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МОДЕЛІ І МЕТОДИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)

Освітня програма: Прикладна математика

Спеціальність: 113 Прикладна математика

Галузь знань: 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол №1 від 31 серпня 2021 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до навчальної дисципліни
3. Мета та цілі навчальної дисципліни
4. Загальні і фахові компетентності
5. Програмні результати навчання
6. Організація навчальної дисципліни
7. Система оцінювання навчальної дисципліни
8. Політика навчальної дисципліни
9. Рекомендована література

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Моделі і методи прийняття рішень
Викладач(-і)	Василишин П.Б., Мазуренко В.В.
Контактний телефон	(0342)596027
E-mail	pavlo.vasylyshyn@pnu.edu.ua viktor.mazurenko@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС
Посилання на сайт дистанційного навчання	classroom.google.com/c/MTUzMjg3MzI1MDc3
Консультації	Впродовж семестру згідно з розкладом консультацій

2. АНОТАЦІЯ ДО НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Чому фахівці з різних галузей змушені вдаватися до математичних методів при виборі оптимальних рішень? Прикладні задачі якого характеру є в центрі уваги теорії прийняття рішень і в яких галузях поза математикою ця теорія має широкі застосування? Чому на практиці за тих чи інших умов (багатокритерійність, ризик, повна невизначеність, конфлікт, нечіткість) не вдається віднайти абсолютно оптимальні рішення, відтак доводиться обмежуватись пошуком лише ефективних (або слабо-ефективних) рішень? Які проблеми (концептуальні, алгоритмічні, обчислювальні, тощо) при цьому виникають і як їх можна вирішувати на основі тих чи інших схем компромісу при прийнятті рішень в тому числі із залученням інформаційних систем? На ці і багато інших питань бакалаври спеціальності 113 Прикладна математика отримають відповіді у курсі «Моделі і методи прийняття рішень».

Гармонійне поєднання в цьому курсі математичного аспекту з прикладним робить його однаково привабливим як для теоретиків, так і для практиків.

3. МЕТА ТА ЦІЛІ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ознайомити студентів з основами теорії вибору і прийняття рішень; сформувані у них уявлення про математичні моделі та методи прийняття рішень в умовах багатокритерійності, ризику, повної невизначеності, конфлікту; вказати на прикладні аспекти прийняття рішень, в тому числі із залученням інформаційних систем підтримки прийняття рішень.

4. ЗАГАЛЬНІ І ФАХОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Відповідно до освітньо-професійної програми «Прикладна математика» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти:

- ЗК02.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК06.** Знання і розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- ФК01.** Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем;
- ФК02.** Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі;
- ФК03.** Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язування прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень;
- ФК09.** Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів;
- ФК13.** Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.
- ФК14.** Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.

5. ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- РН01.** Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці;
- РН03.** Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів;
- РН05.** Уміти розробляти та використовувати на практиці алгоритми, пов'язані з пошуком оптимальних рішень;
- РН06.** Володіти основними методами розробки дискретних і неперервних математичних моделей об'єктів та процесів, аналітичного дослідження цих моделей на предмет існування та єдиності їх розв'язку;
- РН08.** Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень;
- РН10.** Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних;
- РН12.** Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.

6. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	30
Практичні	30
Самостійна робота	30

Ознаки навчальної дисципліни				
Спеціальність, освітня програма	Рівень освіти	Курс (рік навчання)	Семестр	Нормативна/ вибіркова
113 Прикладна математика	Бакалавр	4 ^{ий}	7 ^{ий}	нормативна

Тематика навчальної дисципліни

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Математичні моделі прийняття рішень - історичний екскурс в теорію прийняття рішень - послідовність і зміст основних етапів процесу прийняття рішень - формалізація задачі прийняття рішень (ЗПР), способи реалізації вибору: критерійний, бінарних відношень, функції вибору та зв'язок між ними - класифікація моделей прийняття рішень.	лекція	[1, 2, 8]	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 6 ауд. год.	-	1ий тиждень
Формалізація задач вибору і прийняття рішень	практичне	[1, 2, 5]	Формалізувати ЗПР на мові критеріїв, бінарних відношень чи функцій вибору 4 ауд. год., 2 год. с. р.	-	1ий тиждень
Прийняття рішень в умовах багатокритерійності - математична модель багатокритерійної ЗПР - принцип Еджворта–Парето, парето-оптимальні (ефективні) і слейтер-оптимальні (слабко ефективні) розв'язки - методи багатокритерійної оптимізації (схеми компромісу) - метод максимінної згортки (Гермеєра); геометричне тлумачення у ситуації 2-критерійного вибору - метод лінійної згортки (справедливого компромісу); геометричне тлумачення у ситуації 2-критерійного вибору - метод головного критерію (умовної підоптимізації); геометричне тлумачення у ситуації 2-критерійного вибору - метод лексикографічної оптимізації; геометричне	лекція	[1, 2, 4, 7, 8]	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 8 ауд. год., 2 год. с. р.	-	2ий – 5ий тижні

<p>тлумачення у ситуації 2-критерійного вибору</p> <ul style="list-style-type: none"> - методи ідеальної точки, послідовних поступок, рівномірної оптимізації - метод (Саати) аналізу ієрархій - система багатокритерійного вибору варіантів Quick Choice (с. р.) 					
Застосування методів прийняття рішень в умовах багатокритерійності	практичне	[1, 2, 5]	Знайти (слабко-) ефективні розв'язки багатокритерійних ЗПР різними методами, 8 ауд. год., 2 год. с. р.	–	2 ^{ий} – 5 ^{ий} тижні
Модульний контроль	контроль на робота	[1, 2, 4, 5, 7, 8]	Підготовка до к. р., 4 год. с. р. Індивід. завдання, 2 ауд. год.	15	9 ^{ий} тиждень
<p>Прийняття рішень в конфліктних ситуаціях</p> <ul style="list-style-type: none"> - основні поняття теорії ігор, класифікація ігор - матрична гра з сідловою точкою - мішані стратегії в матричних іграх - основна теорема матричних ігор (теорема фон Неймана про мінімакс) - властивості оптимальних стратегій мішаного розширення матричної гри - спрощення матричних ігор, аналітичне і графічне розв'язання 2×2 матричної гри - графічне розв'язання $2 \times n$ і $m \times 2$ матричних ігор - зведення $m \times n$ матричної гри до двоїстої пари задач лінійного програмування - ітераційний метод Брауна–Робінсон - біматричні ігри, поняття рівноваги за Нешем, мішані стратегії в біматричних іграх - біматрична 2×2 гра, рівновага за Нешем і оптимальність за Парето (с. р.) 	лекція	[1–4, 6, 8, 9]	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 8 ауд. год., 2 год. с. р.	–	6 ^{ий} – 8 ^{ий} тижні
Застосування методів прийняття рішень в умовах конфлікту	практичне	[1–3, 5, 6, 9]	Розв'язати ЗПР в умовах конфлікту різними методами,	–	6 ^{ий} – 8 ^{ий} тижні

			8 ауд. год., 2 год. с. р.		
Прийняття рішень в умовах невизначеності - проблеми прийняття рішень в умовах невизначеності (ігри з природою), класифікація невизначеностей - критерії прийняття рішень в умовах повної невизначеності: максимаксний критерій (крайнього оптимізму), максимінний критерій Вальда (крайнього песимізму), критерій мінімаксного ризику Севіджа, критерій оптимізму–песимізму Гурвиця, критерій Лапласа (байдужості, недостатнього обґрунтування) - критерії прийняття рішень в умовах ризику: критерії очікуваного значення, очікуване значення–дисперсія, граничного рівня, найбільш ймовірного наслідку - багатоетапні процедури прийняття рішень в умовах ризику (метод дерева рішень) (с. р.)	сам. роб.	[1–3, 6, 8]	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 6 ауд. год., 2 год. с. р.	–	6 ^{ий} – 8 ^{ий} тижні
Застосування методів прийняття рішень в умовах повної невизначеності і ризику	практичне	[1–3, 6]	Розв'язати ЗПР в умовах повної невизначеності і ризику різними методами, 8 ауд. год., 2 год. с. р.	–	6 ^{ий} – 8 ^{ий} тижні
Модульний контроль	контроль на робота	[1–6, 8, 9]	Підготовка до к. р., 4 год. с. р. Індивід. завдання, 2 ауд. год.	15	16 ^{ий} тиждень
Модульний контроль	тест	[1–6, 8, 9]	Підгот. до тесту, 4 год. с. р. Індивід. завдання, 2 ауд. год.	20	16 ^{ий} тиждень
Підсумковий контроль	іспит	[1–9]	Підгот. до іспиту, 4 год. с. р. Індивід. завдання, 2 ауд. год.	50	17 ^{ий} тиждень

7. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<p>Загальна система оцінювання</p>	<p>Підсумкова оцінка з дисципліни у відповідному семестрі є сумою оцінок за кожен з таких видів робіт: аудиторна робота (активна робота на практичних заняттях), самостійна робота (опрацювання окремих тем), тематичний контроль (дві контрольні роботи і тест), іспит. Підсумкова оцінка визначається відповідно до поданої нижче таблиці оцінювання за різними шкалами (100-бальна, ECTS, національна).</p>
<p>Аудиторна і самостійна робота</p>	<p>Максимальна оцінка за активну і змістовну участь у розв'язуванні задач прийняття рішень на практичних заняттях та опрацювання окремих тем становить 5 балів.</p>
<p>Модульний контроль</p>	<p>Кожен варіант індивідуальних завдань 1^{ої} контрольної роботи містить 2 комплексні завдання на дослідження моделі вибору відносно заданого бінарного відношення і відшукування (слабко-) ефективних розв'язків багатокритерійної ЗПР на основі вказаної схеми компромісу. Кожен варіант індивідуальних завдань 2^{ої} контрольної роботи містить 4 завдання на побудову математичної моделі і розв'язання ЗПР в умовах конфлікту та невизначеності. Максимальна оцінка за кожну з 2-х контрольних робіт становить 15 балів. Тест містить 18 завдань різного типу на класифікацію математичних моделей задач прийняття рішень, розуміння понять, формулювання тверджень, аналіз методів відшукування (слабко-) ефективних розв'язків. Максимальна оцінка за тест становить 20 балів.</p>
<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<p>Загальна кількість балів за аудиторну і самостійну роботу та поточний контроль становить не менше 25 балів.</p>
<p>Підсумковий контроль</p>	<p>Кожен варіант екзаменаційного білета містить 8 основних (і 2 додаткових) питань на класифікацію математичних моделей задач прийняття рішень, розуміння понять, формулювання тверджень, аналіз методів прийняття рішень в умовах багатокритерійності, конфлікту, ризику чи повної невизначеності. Максимальна оцінка за іспит становить 50 балів.</p>

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

8. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Усі види навчальної роботи слід виконувати вчасно, щоб зберегти загальний темп курсу, котрий сприяє ефективному засвоєнню матеріалу без шкоди здоров'ю. Наслідками пропущених занять без поважних причин, зазвичай, стають додаткові завдання для самостійної роботи.

При проходженні курсу вітаються комунікативність, активність, креативність, самостійність. Плагіат та інші види академічної недоброчесності не принесуть користі, тому є недоречними.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Моделі та методи прийняття рішень: Навч. посіб. – К.: ВПЦ "КУ", 2006.
2. Катренко А.В., Пасічник В.В. Теорія прийняття рішень. – К.: ВНУ, 2009.
3. Моклячук М.П., Ямненко Р.Є. Лекції з теорії вибору та прийняття рішень. – К., 2007.
4. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. – 7-е вид. – К.: Слово, 2006.
5. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій: Зб. задач. – К.: Слово, 2007.
6. Волков И.К., Загоруйко Е.А. Исследование операций. – М.: Изд.-во МГТУ, 2000.
7. Лотов А.В., Поспелова И.И. Многокритериальные задачи принятия решений: Учеб. пособ. – М.: МАКС Пресс, 2008.
8. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
9. Шикин Е.В. От игр к играм. Математическое введение. – М.: Едиториал, 2003.

Викладачі Василишин П.Б., Мазуренко В.В.