

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

Освітня програма: Прикладна математика

Спеціальність: 113 Прикладна математика

Галузь знань: 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол №2 від 28 вересня 2020 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Моделі і методи прийняття рішень
Викладач(-і)	Мазуренко В.В.
Контактний телефон	(0342)596027
E-mail	viktor.mazurenko@pnu.edu.ua
Профайл	mazurenko.pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Лекції та практичні заняття
Обсяг дисципліни	6 кредитів
Посилання на сайт дистанційного навчання	classroom.google.com/c/MTUzMjg3Mzl1MDc3
Консультації	Четвер, 15 ⁰⁰

2. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ

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 КУРСУ

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. КОМПЕТЕНТНОСТІ

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

- ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування теорії у практичних ситуаціях;
- ЗК2.** Здатність до пошуку та інтерпретації інформації, засвоєння нових знань, генерування та викладу ідей, зокрема, з застосуванням інформаційних технологій;
- ПК4.** Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язування практичних задач дослідження, моделювання, аналізу, керування, прийняття рішень;
- ПК8.** Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів;
- ПК9.** Здатність використовувати методи системного аналізу та математичного моделювання для побудови моделей у різних галузях;
- ПК17.** Здатність застосовувати основні методи та алгоритми прийняття рішень в умовах наявності нечіткої вхідної інформації, здійснювати аналіз отриманих результатів.

5. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- знати де виникають задачі прийняття рішень, основні етапи математичного моделювання і основні принципи ефективної формалізації таких задач (P3);
- будувати математичну модель прикладної задачі прийняття рішень у вигляді задачі вибору відносно деякого бінарного відношення, багатокритерійної оптимізаційної задачі, ігрової задачі чи задачі стохастичного програмування (P5);
- розуміти математичний апарат теорії вибору і прийняття рішень, ідеї методів та основні схеми можливих компромісів при прийнятті ефективних і слабко-ефективних рішень (P6);
- класифікувати досліджувану задачу як задачу прийняття рішень в умовах визначеності, ризику, повної невизначеності чи конфлікту та оцінювати ефективність застосування до конкретного класу задач прийняття рішень того чи іншого методу розв'язання (P10);
- відомими методами будувати оптимальний розв'язок прикладних (з різних галузей людської діяльності поза математикою) задач прийняття рішень (P10, P11);
- аналізувати і узагальнювати отримані в процесі розв'язування розрахунки, а також тлумачити їх з погляду вихідної прикладної задачі (P14).

6. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ КУРСУ

Обсяг курсу	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	30
Практичні	30
Самостійна робота	120

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

Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
<p>Математичні моделі прийняття рішень</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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., 6 год. с. р.	–	1ий тиждень
<p>Формалізація задач вибору і прийняття рішень</p>	практичне	[1, 2, 5]	Формалізувати ЗПР на мові критеріїв, бінарних відношень чи функцій вибору 4 ауд. год., 6 год. с. р.	–	1ий тиждень
<p>Прийняття рішень в умовах багатокритерійності</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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., 10 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., 8 год. с. р.	–	2ий – 5ий тижні
Тематичний контроль	контроль на робота	[1, 2, 4, 5, 7, 8]	Підготовка до к. р., 8 год. с. р. Індивід. завдання, 2 ауд. год.	15	9ий 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 	лекція	[1–4, 6, 8, 9]	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 8 ауд. год., 10 год. с. р.	–	6ий – 8ий тижні
Застосування методів прийняття рішень в умовах конфлікту	практичне	[1–3, 5, 6, 9]	Розв'язати ЗПР в умовах конфлікту різними методами,	–	6ий – 8ий тижні

			8 ауд. год., 8 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 - використання експериментальних даних при прийнятті ризикованих рішень (с. р.) - багатоетапні процедури прийняття рішень в умовах ризику (метод дерева рішень). - марківські моделі прийняття рішень (с. р.)	сам. роб.	[1–3, 6, 8]	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 6 ауд. год., 6 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., 8 год. с. р.	–	6 ^{ий} – 8 ^{ий} тижні
Тематичний контроль	контроль на робота	[1–6, 8, 9]	Підготовка до к. р., 8 год. с. р. Індивід. завдання, 2 ауд. год.	15	16 ^{ий} тиждень
Тематичний контроль	тест	[1–6, 8, 9]	Підгот. до тесту, 14 год. с. р. Індивід. завдання, 2 ауд. год.	20	16 ^{ий} тиждень
Підсумковий контроль	іспит	[1–9]	Підгот. до іспиту, 30 год. с. р. Індивід. завдання, 2 ауд. год.	50	17 ^{ий} тиждень

7. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ КУРСУ

<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>Тематичний 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 кожен 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 КУРСУ

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.: ВHV, 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.

Викладач Мазуренко В.В.