

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

КАФЕДРА будівельної механіки та опору матеріалів
(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з наукової
роботи
В. В. Данішевський

новтис 2019__ року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія нечітких множин в будівельній механіці
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «ПРОМИСЛОВЕ ТА ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО»
(назва освітньої програми)

Рівень вищої освіти третій (освітньо-науковий)

форма навчання денна
(денна, заочна, вечірня)

розробник Волчок Д.Л., Панченко С.П.
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія нечітких множин (fuzzy sets theory) веде свій початок з 1965 р., Коли професор Лотфі Заде (Lotfi Zadeh) з університету Берклі опублікував основну роботу "Fuzzy Sets" в журналі "Information and Control". "Fuzzy", що значить нечіткий, розмитий, введено в назву нової теорії з метою дистанціювання від традиційної чіткої математики, що оперує з чіткими поняттями. Концепція нечіткої множини зародилася, як незадоволеність математичними методами класичної теорії систем, яка змушувала домагатися штучної точності, недоречної в багатьох системах реального світу, особливо в так званих гуманістичних системах, що включають людей.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
				4
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3		90
Аудиторні заняття, у т.ч:	30	1		30
лекції	16			16
лабораторні роботи	0			

практичні заняття	14			14
Самостійна робота, у т.ч:	60	2		60
підготовка до аудиторних занять	20			20
підготовка до контрольних заходів	20			20
виконання курсового проекту або роботи	-			
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	20			20
підготовка до екзамену				
Форма підсумкового контролю				залік

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни

Метою освоєння дисципліни є формування знань і вміння застосовувати теорію нечітких множин при аналізі та управлінні сучасними технічними системами, практичне освоєння методів розв'язання оптимізаційних задач за умови неповної інформації, що виникають у практичній професійній діяльності.

Завдання дисципліни полягає в розвитку у аспірантів сучасних форм математичного мислення, вміння ставити і вирішувати складні інженерні завдання, що виникають в професійній практиці.

Пререквізити дисципліни:

Теоретична механіка, опір матеріалів, будівельна механіка, теорія пружності.

Постреквізити дисципліни:

Теорія пластин та оболонок, комп'ютерне моделювання.

Компетентності (відповідно до освітньої програми, у тому числі компетентності, що спрямовані на формування соціальних навичок (soft skills))

Загальні (універсальні)

Дослідницька здатність.

ЗК.1 Компетентність у самостійному проведенні наукових досліджень в галузі будівництва та цивільної інженерії на рівні доктора філософії, проведенні аналізу отриманих результатів, прийнятті обґрунтованих рішень у розв'язанні проблем та вирішенні науково-прикладних завдань.

ЗК.2 Здібності до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, обґрунтування та моделювання задач, аналізу інформації з різних джерел.

ЗК.3 Спроможність користуватися сучасними інформаційними технологіями.

Креативність.

ЗК.4 Здатність генерувати нові науково-теоретичні та практично спрямовані ідеї, шукати власні шляхи вирішення наукових задач у напрямку підвищення ефективності будівництва та цивільної інженерії.

ЗК.5 Здатність виявляти проблеми та визначати цілі і завдання щодо їх вирішення, формулювати та експериментально перевіряти наукові гіпотези.

ЗК.6 Здатність застосовувати набуті теоретичні знання на практиці.

Здатність працювати самостійно, бути критичним і самокритичним.

ЗК.10 Здібність самостійно шукати власні шляхи вирішення проблеми, критично сприймати та аналізувати чужі думки та ідеї, рецензувати публікації та автореферати, робити правильні і науково обґрунтовані висновки з аналізу результатів власних досліджень.

Спеціальні (фахові)

Дослідницькі здатності в області будівництва та цивільної інженерії.

СК.1 Компетентність у володінні інформацією щодо сучасного стану, тенденцій розвитку, проблематики та наукової думки у сфері будівництва та цивільної інженерії.

СК.2 Компетентність у виявленні, постановці та вирішенні актуальних наукових задач та проблем в даній області.

Технологічні здатності.

СК.5 Компетентність у використанні сучасних методів моделювання та прогнозування із використанням новітніх прикладних програм, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань, отриманні наукових та практичних результатів у сфері будівництва та цивільної інженерії.

Інноваційність та фаховість.

СК.10 Здатність до генерування ідей та прояву ініціативи щодо впровадження та виробничого використання результатів наукового дослідження.

СК.11 Компетентність в інноваційних методах навчання і методиках викладання фахових дисциплін.

Заплановані результати навчання (відповідно до освітньої програми). У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати:

ЗР1. Знання та розуміння методів наукових досліджень, вміння і навички застосовувати методи наукових досліджень на рівні доктора філософії.

ЗР3. Знання та розуміння методології системного аналізу при дослідженні явищ та процесів.

ЗР6. Знання та розуміння сучасних світових досягнень у галузі будівництва та цивільної інженерії.

ЗР7. Знання та розуміння сучасних методів теоретичного та експериментального дослідження.

ЗР8. Знання та розуміння принципів фізичного, математичного та імітаційного моделювання досліджуваних явищ та процесів.

Вміти:

ЗР9. Вміння та навички відслідковувати новітні досягнення в професійній сфері та знаходити наукові джерела, які мають відношення до сфери наукових інтересів здобувача, працювати з різними джерелами, розшукувати, обробляти, аналізувати та синтезувати отриману інформацію.

ЗР10. Вміння та навички працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами (наприклад, Scopus, Web of Science тощо).

ЗР15. Вміння та навички проводити критичний аналіз різних інформаційних джерел конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у сфері обраної спеціальності, виявляти теоретичні та практичні проблеми, а також дискусійні питання в сфері конкретних освітніх, наукових та професійних текстів в сфері обраної спеціалізації, виявляти, ставити та вирішувати наукові задачі та проблеми.

ЗР19. Вміння та навички планувати теоретичне та експериментальне дослідження, грамотно оцінювати його результати.

ЗР20. Вміння та навички розробляти та реалізовувати, з застосуванням сучасних комп'ютерних технологій, фізичні, математичні та імітаційні моделі процесів і явищ.

Професійні результати навчання:

ПР10. Знання, розуміння, вміння та навички вести педагогічну діяльність в області будівництва та цивільної інженерії, розробляти відповідні навчально-методичні матеріали, брати участь у розробленні і вдосконаленні нормативної бази будівництва та цивільної інженерії, підготовці і атестації кадрів для будівельної галузі, участь у формуванні науково-методичних принципів і програм освіти фахівців в області будівництва та цивільної інженерії як важливої умови сталого розвитку будівельної галузі.

Методи навчання

Практичний метод, наочний метод, словесний метод, робота з книгою.

Форми навчання:

Очна, заочна

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб.	с.р
Змістовий модуль 1. (Теорія нечітких множин в будівельній механіці)					
Основи теорії нечітких множин, види невизначеностей в м'яких обчисленнях	8	2	2		4
Поняття про функцію належності.	8	2	2		4
Альфа-рівневий підхід в теорії нечітких множин	8	2	2		4
Постановка оптимізаційних задач при наявності однієї невизначеності в початкових або цільових даних	8	2	2		4
Постановка оптимізаційних задач при наявності багатьох невизначеностей в початкових або цільових даних. Декартов добуток	8	2	2		4
Нечітко-випадкові та випадково-нечіткі числа	8	2	2		4
Нетипові задачі. Геометричний підхід	8	2	2		4
Обернена задача при нечіткому моделюванні.	4	2			2
Разом за змістовим модулем 1	60	16	14		30
Усього годин	60	16	14		30

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занятъ	Кількість годин
1	Основи теорії нечітких множин, види невизначеностей в м'яких обчисленнях	2
2	Поняття про функцію належності.	2
3	Альфа-рівневий підхід в теорії нечітких множин	2
4	Постановка оптимізаційних задач при наявності однієї невизначеності в початкових або цільових даних	2
5	Постановка оптимізаційних задач при наявності багатьох невизначеностей в початкових або цільових даних. Декартов добуток	2
6	Нечітко-випадкові та випадково-нечіткі числа	2
7	Нетипові задачі. Геометричний підхід	2
8	Обернена задача при нечіткому моделюванні.	2

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занятъ	Кількість годин
1	Основи теорії нечітких множин, види невизначеностей в м'яких обчисленнях	2
2	Поняття про функцію належності.	2
3	Альфа-рівневий підхід в теорії нечітких множин	2
4	Постановка оптимізаційних задач при наявності однієї невизначеності в початкових або цільових даних	2
5	Постановка оптимізаційних задач при наявності багатьох невизначеностей в початкових або цільових даних. Декартов добуток	2

6	Нечітко-випадкові та випадково-нечіткі числа	2
7	Нетипові задачі. Геометричний підхід. Обернена задача при нечіткому моделюванні	2

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Відсутні

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	підготовка до аудиторних занять	20
2	підготовка до контрольних заходів	20
3	виконання курсового проекту або роботи	-
4	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекція: застосування нечітких множин в задачах будівництва	20
5	підготовка до екзамену	

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю є усний контроль, письмовий, практична перевірка, а також методи самоконтролю та самооцінки.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Зі змістового модуля 1

Максимальна оцінка – 100 балів.

Оцінка складається із:

- присутності студента на лекціях;
- присутності студента на практичних заняттях;
- контрольної роботи.

Відвідування студентом лекцій: був присутній – 1 бал за лекцію; був відсутній – 0 балів, але не більше ніж максимальна допустима кількість балів – 8;

Відвідування студентом практичних занять: був присутній – 2 бал за практичне заняття; був відсутній – 0 балів, але не більше ніж максимальна кількість балів – 14;

Контрольна робота складається з 2 завдань. Максимальна кількість балів за кожне вірно виконане завдання – 39 балів:

- за вірно виконане завдання студент одержує 39 балів;
- якщо студент виконав завдання і допустив не принципові помилки, студент одержує 33 – 39 балів;
- якщо для виконання завдання застосовано вірний алгоритм, але допущені помилки, студент одержує 26 – 32 бали;
- якщо у відповіді розкрито сутність питання, але допущені невірні тлумачення, студент одержує 16 – 25 балів;
- якщо студент виконав завдання і допустив принципові помилки, або повністю не виконано завдання – 0 – 15 балів.

З заліку

Максимальна оцінка з заліку - 100 балів. Завдання складається з двох рівнозначних питань теоретичного курсу.

Максимальна кількість балів за кожне теоретичне питання – 50 балів:

- за повну відповідь, що містить взаємозв'язок основних понять та визначень і характеризується логічним та чітким викладенням матеріалу, студент одержує 50 балів;
- якщо при виконанні завдання застосовано вірний алгоритм, але допущені неprincipпові помилки, відсутня необхідна деталізація, студент одержує 41 – 49 балів;
- якщо у відповіді розкрито сутність питання, але допущені невірні тлумачення, студент одержує 31 – 40 балів;
- якщо у відповіді розкрито сутність питання, але допущені невірні тлумачення, студент одержує – 21 – 30 балів;
- якщо студент виконав завдання і допустив принципові помилки, або повністю не виконано завдання – 0 – 20 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни складається як середньоарифметична між заліковою оцінкою та оцінкою змістового модуля 1.

Порядок зарахування пропущених занять: відпрацьовування пропущеного заняття з лекційного курсу здійснюється шляхом підготовки і захисту реферату за відповідною темою. Захист реферату відбувається відповідно до графіку консультацій викладача. Відпрацьовування пропущеного практичного заняття здійснюється шляхом розв'язання і захисту задачі – відповідно до графіку консультацій викладача.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

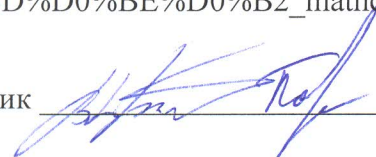
1. Аверкин А.Н. Нечёткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта. Под ред. А.А. Поспелова: Наука, 1986. – 312 с.
2. Борисов В.В. Федулов А.С., Зернов М.М. Основы нечёткой математики // Кн.1. Теория нечётких множеств. М.: Горячая линия – Телеком 2014. – 88 с.
3. Борисов В.В. Федулов А.С., Зернов М.М. Основы нечёткой математики // Кн.2. Теория нечётких множеств. М.: Горячая линия – Телеком 2014. – 94 с.
4. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближённых решений. М.: Мир. - 1976. - 163 с. (Серия "Новое в зарубежной науке. Математика" вып. 3).

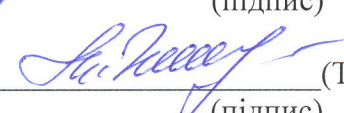
12. Допоміжна

1. Liu B. Uncertain Programming Wiley New York.-1999.-201 p.
2. Кофман А. Введение в теорию нечётких множеств.- М.: Радио и связь.- 1982.—432 с.

13. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. http://elprivod.nmu.org.ua/files/mathapps/%D0%9A%D0%B8%D1%80%D1%8C%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D0%B2_mathcad_15_mathcad_prime_1_0.pdf

Розробник  (Д. Л. Волчок, С. П. Панченко)
(підпис)

Гарант освітньої програми  (Т. Д. Нікіфорова)
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри будівельної механіки та опору матеріалів
Протокол від «12» 09 2019 року № 2