

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет електроніки та інформаційних технологій
Кафедра математичного аналізу і методів оптимізації

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

НЕЧІТКІ МНОЖИНИ ТА МЯКІ ОБЧИСЛЕННЯ

(зазначити назву дисципліни)

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень вищої освіти; НРК України –; FQ-EHEA –; QF-LLL –
Спеціальність	
Освітня програма	

Затверджено рішенням Ради з якості факультету
електроніки та інформаційних технологій

Протокол від _____ 201__ р. № _____
Голова Ради з якості інституту факультету
електроніки та інформаційних технологій

_____ Ткач О.П.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Суми 2019 р.

ДАНІ ПРО РЕЦЕНЗУВАННЯ ТА ПОГОДЖЕННЯ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розробник:

Жиленко Т.І. к. ф.-м.н., доцент, ст. викл.

Рецензування робочої програми навчальної дисципліни	Прізвище, ініціали, посада рецензента та/або дата і номер протоколу засідання експертної ради роботодавців
Розглянуто та схвалено на засіданні робочої проектної групи (РПГ) освітньої програми ²⁾ «_____» (назва освітньої програми)	протокол від _____ .№____ Керівник РПГ (гарант освітньої програми) _____ (підпис) _____ (прізвище, ініціали)
Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри математичного аналізу і методів оптимізації _____ (назва кафедри)	протокол від _____ .№____ Завідувач кафедри _____ I.O. Шуда (підпис) (прізвище, ініціали)

Дані про перегляд робочої програми навчальної дисципліни:

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено			
		Дата та номер протоколу засідання РПГ	Підпис керівника РПГ (гаранта освітньої програми)	Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри

²⁾Лише для дисциплін блоку професійної та практичної підготовки. Якщо дисципліна блоку професійної та практичної підготовки викладається для декількох освітніх програм, робоча програма має бути розглянута та схвалена на засіданнях робочих проектних груп за всіма освітніми програмами.

І СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Вища математика
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет електроніки та інформаційних технологій, кафедра математичного аналізу і методів оптимізації
Розробник(и)	Жиленко Т.І. к. ф.-м.н., доцент, ст. викл.
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень вищої освіти; НРК України – рівень; FQ-EHEA – цикл; QF-LLL – рівень
Семестри вивчення навчальної дисципліни	8 тижнів протягом 3-го- семестру
Обсяг навчальної дисципліни	<i>3-й- семестр:</i> 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 32 години становить контактна робота з викладачем (16 години лекцій, 16 години практичних робіт), 118 години становить самостійна робота.
Мова(и) викладання	Дисципліна викладається українською мовою
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Дисципліна за вибором для спеціальностей інженерно-технічного, медичного, економічного напрямків
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні базові знання та практичні навички з дисципліни «Математика»
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні
3. Мета навчальної дисципліни	
Метою навчальної дисципліни є теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців до розв’язання математично сформульованих задач; розвиток їх фундаментального мислення та здібностей до аналізу отриманих результатів і їх достовірності; розвиток інтелекту, логічного та алгоритмічного мислення.	
4. Зміст навчальної дисципліни	

1. Види невизначеності і математичні методи для її моделювання. Поняття нечіткої множини. Операції над нечіткими множинами.
2. Рівневі множини. Нечіткі відносини. нечітка логіка і нечіткий висновок.
3. Наближені міркування. Вибір по нечіткому відношенню переваги.
4. Прийняття рішень в умовах нестохастичної невизначеності. Т-норми. Основні сімейства Т-норм і їх використання для моделювання залежності.
5. Поняття копули. Застосування копули для оцінки ризиків. Нечіткі числа і операції над ними. Принцип узагальнення. Інтервальна арифметика і нечітка арифметика.
6. Найпростіші економічні моделі з нечіткими даними.
7. Фінансові обчислення з нечіткими даними. Числові характеристики грошових потоків з нечіткими даними. Дисконтування. Внутрішня норма прибутковості, заходи довіри і правдоподібності.
8. Нечіткі дерева рішень. Оптимізаційні задачі з нечіткими даними.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1.	Оперувати основними поняттями дисципліни, демонструвати знання властивостей, закономірностей та теорем всіх розділів дисципліни, що вивчається.
РН2.	Застосовувати математичний апарат дисципліни до розв'язання фінансових задач.
РН3.	Використовувати математичні прийоми та апарат для поглиблення знань з профільних дисциплін.
РН4.	Абстрактно мислити, будувати математичну модель поставленої перед ним задачі, спираючись на запис умови термінами предметної галузі та розв'язувати її засобами нечіткої логіки.
РН5.	Розробляти алгоритми чисельного розв'язку побудованих нечітких моделей.
РН6.	Володіти методами планування та проведення розрахунків, а також обробки результатів.
РН7.	Оцінити поставлену перед ним задачу та знайти оптимальний шлях її розв'язання.

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:

ПРН 2.	Організовувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язання складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність.
ПРН 3.	Використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для ефективного рішення спеціалізованих задач професійної діяльності, оцінювати їхню ефективність.
ПРН 4.	Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні

	складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов, відповідати за прийняті рішення.
ПРН 37.	Вимірювати параметри небезпечних та заводових сигналів під час інструментального контролю процесів захисту інформації.
ПРН 38.	Інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних засобів, контролю характеристик інформаційно-телекомунікаційних систем відповідно до вимог нормативних документів систем технічного захисту інформації.
ПРН 55.	Демонструвати та використовувати знання сучасних математичних методів проектування, розроблення та аналізу алгоритмів обробки даних, оцінювання їх ефективності та складності, базових принципів дослідження операцій, методів оптимізації та прийняття рішень при розв'язанні професійних задач.
7. Види навчальних занять та навчальної діяльності	
7.1 Види навчальних занять	
Видами навчальних занять при вивченні дисципліни є лекції (Л) та практичні заняття (ПЗ): Модуль 1. Тема 1. Види невизначеності і математичні методи для її моделювання. Л.1 Види невизначеності і математичні методи для її моделювання. Поняття нечіткої множини. Операції над нечіткими множинами. ПР.1. Види невизначеності і математичні методи для її моделювання. Поняття нечіткої множини. Операції над нечіткими множинами. Тема 2. Рівневі множини. Нечіткі відносини. нечітка логіка і нечіткий висновок. Л.2. Рівневі множини. Нечіткі відносини. нечітка логіка і нечіткий висновок. ПР.2 Рівневі множини. Нечіткі відносини. нечітка логіка і нечіткий висновок. Тема 3. Наближені міркування. Вибір по нечіткому відношенню переваги. Л.3. Наближені міркування. Вибір по нечіткому відношенню переваги. ПР 3 Наближені міркування. Вибір по нечіткому відношенню переваги. Тема 4. Прийняття рішень в умовах нестохастичної невизначеності. Т-норми. Основні сімейства Т-норм і їх використання для моделювання залежності. Л.4. Прийняття рішень в умовах нестохастичної невизначеності. Т-норми. Основні сімейства Т-норм і їх використання для моделювання залежності. ПР.4 Прийняття рішень в умовах нестохастичної невизначеності. Т-норми. Основні сімейства Т-норм і їх використання для моделювання залежності. Тема 5. Поняття копули. Застосування копули для оцінки ризиків. Нечіткі числа і операції над ними. Принцип узагальнення. Інтервальна арифметика і нечітка арифметика. Л.5. Поняття копули. Застосування копули для оцінки ризиків. Нечіткі числа і операції над ними. Принцип узагальнення. Інтервальна арифметика і нечітка арифметика. ПР.5 Поняття копули. Застосування копули для оцінки ризиків. Нечіткі числа і операції над ними. Принцип узагальнення. Інтервальна арифметика і нечітка арифметика. Тема 6. Найпростіші економічні моделі з нечіткими даними. Л.6 Найпростіші економічні моделі з нечіткими даними. ПР.6 Найпростіші економічні моделі з нечіткими даними. Розв'язання рівнянь з нечіткими коефіцієнтами. Тема 7. Фінансові обчислення з нечіткими даними. Числові характеристики грошових	

потоків з нечіткими даними. Дисконтування. Внутрішня норма прибутковості, заходи довіри і правдоподібності.

Л.7. Фінансові обчислення з нечіткими даними. Числові характеристики грошових потоків з нечіткими даними. Дисконтування. Внутрішня норма прибутковості, заходи довіри і правдоподібності.

ПР.7 Фінансові обчислення з нечіткими даними. Числові характеристики грошових потоків з нечіткими даними. Дисконтування. Внутрішня норма прибутковості, заходи довіри і правдоподібності.

Тема 8. Нечіткі дерева рішень. Оптимізаційні задачі з нечіткими даними.

Л.8. Нечіткі дерева рішень. Оптимізаційні задачі з нечіткими даними.

ПР.8 Нечіткі дерева рішень. Оптимізаційні задачі з нечіткими даними.

7.2 Види навчальної діяльності

НД1 Аудиторна робота

НД2 Тренажерні вправи (комплект тестових завдань з дисципліни).

НД3 Виконання обов'язкових домашніх завдань за темами 1-8.

НД4 Виконання індивідуальних завдань за темами 1-8.

НД5 Самостійна робота з зрозміщеними на платформі mix.sumdu.edu.ua електронними матеріалами дисципліни з можливістю онлайн-консультацій в системі.

8. Методивикладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН 1. пояснювально-ілюстративний метод у комбінації з методом проблемного навчання, що передбачає засвоєння студентами фундаментальних знань з дисципліни під час демонстрацій мультимедійних лекцій та пошуку способів розв'язання поставлених на лекції завдань

МН 2. репродуктивний метод, що передбачає: безпосереднє застосування набутих базових знань до проходження на лекції онлайн-тестів з власних мобільних пристроїв; демонстрацію практичних умінь та навичок шляхом пошуку розв'язку поставлених задач та виконання навчальних онлайн-тестів під час аудиторних занять та в період самопідготовки

МН 3. частково-пошуковий метод – організація активного пошуку розв'язування запропонованих викладачем індивідуальних домашніх завдань

МН 4. дослідницький метод, що передбачає пошук розв'язку творчих практичних задач дисципліни з можливістю консультацій з викладачем як безпосередньо, так і опосередковано через платформу MIX СумДУ.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Семестр

Під час проведення контрольних заходів використовується 100-бальна шкала оцінювання

- а) рейтингові бали шкали оцінювання з навчальної дисципліни 100 балів;
- б) при отриманні студентом рейтингового балу за наслідками модульних атестацій менше 35% від призначених на них ($100 \cdot 35\% = 35$ балів), він не допускається до заходу ДСК, студент відраховується з університету;
- в) при отриманні за наслідками модульних, що відповідає незадовільній оцінці (не менше 35 балів), студентові надається право на дворазове перескладання (викладачеві

та комісії) заходу підсумкового семестрового контролю (ПСК);

г) при повторному складанні ПСК оцінювання здійснюється без урахування рейтингових балів модульних атестацій. При успішному складанні заходу підсумкового семестрового контролю використовується оцінка «задовільно 60 балів», яка засвідчує виконання студентом мінімальних вимог без урахування накопичених балів;

д) при отриманні за наслідками модульних атестацій загального рейтингового балу, що відповідає незадовільній оцінці «менше 35 балів» студент відрховується з університету;

е) за наявністю документально підтверджених поважних причин, визначених положенням про організацію навчального процесу СумДУ, допускається ліквідація заборгованості відповідно до правил, встановлених в нормативних документах.

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За дисципліною передбачені такі методи поточного формативного оцінювання: короткі онлайн-тестування на аудиторних заняттях та усні настанови викладача стосовно проблемних завдань; опитування та коментарі (усні, письмові) викладача за результатами виконання завдань студентами, настанови викладача у процесі виконання студентами онлайн-тестів та індивідуальних домашніх завдань (самостійна робота студента). Поточне формативне оцінювання звітів студентів здійснюється з урахуванням дотримання визначених термінів виконання індивідуальних практичних завдань.

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Оцінювання роботи студента протягом семестру проводиться у формі усних та письмових опитувань (М1), перевірки письмових робіт (М2), а також письмового виконання індивідуальних домашніх завдань (М3). У відповідності з регламентом дисципліни, отримати максимальні бали можна за виконання завдань за таким переліком:

- 1) робота на практичних заняттях – максимально 30 балів за всі заняття за модуль (загалом 30 б за семестр);
- 2) індивідуальні домашні завдання - максимально 30 балів за всі завдання за модуль (загалом 30 б за семестр);
- 3) підсумкова контрольна робота – 1 робота, (загалом 20 б за семестр);
- 4) модульна контрольна робота – й робота, (загалом 20 б за семестр).

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання	Мультимедійний проектор для проведення лекцій (МП) Власні мобільні пристрої студентів (ВМП) та комп'ютер (К) для проведення онлайн-тестувань в аудиторіях та вдома
10.2 Інформаційне та навчально- методичне забезпечення	Основна література: 1. Кондратенко Ю. П. Нечіткі множини та нечітка логіка. Методичні рекомендації / Ю. П. Кондратенко, Г. В. Кондратенко, Є. В. Сіденко. – Миколаїв : ЧНУ ім. Петра Могили, 2019. 2. Волкова Е. С. Нечеткие множества и мягкие вычисления в экономике и финансах. Підручник / Е. С. Волкова, 2019. 3. Борисов В.В. Основы теории нечетких множеств Учебное

	пособие для вузов / В.В. Борисов, А.С.Федулов, М.М. Зернов, 2014. 4. Системная нечеткая интервальная математика. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. 5. Недосекин А.О. Применение теории нечетких множеств к задачам управления финансами / А.О.Недосекин. Аудит и финансовый анализ. – 2000. 6. Кобринский Б. А. Применение технологии виртуальных статистик для разработки медицинской диагностической системы, основанной на знаниях // Интеллектуальные и информационные системы в медицине: Мониторинг и поддержка принятия решений: сборник статей / Б. А. Кобринский, Б. В. Марьянчик, П. А. Темин, А. Ю. Ермаков – М. – Берлин: Direct-Media, 2016. – С. 21–36. 7. Александрова И.А. Моделирование инновационных процессов в отраслях экономики на основе принципов нечеткой логики // И.А. Александрова, А.М. Губернаторов, Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2. – URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=22993
--	--

II ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Загальний обсяг, годин	Лекції, години	Практичні заняття, години	Лабораторні роботи, годин	Самостійне опрацювання матеріалу (СРС), годин	Індивідуальні завдання, годин (із обсягу СРС)
Денна форма навчання						
Семестр						
1-й модуль						
1. Види невизначеності і математичні методи для її моделювання. Поняття нечіткої множини. Операції над нечіткими множинами.	12	2	2	-	8	-
2. Рівневі множини. Нечіткі відносини. нечітка логіка і нечіткий висновок.	16	2	2	-	12	-
3. Наближені міркування. Вибір по нечіткому відношенню переваги..	16	2	2	-	12	-
4. Прийняття рішень в умовах нестохастичної невизначеності. Т-норми. Основні сімейства Т-норм і їх використання для моделювання залежності.	16	2	2	-	12	-
5. Поняття копули. Застосування копули для оцінки ризиків. Нечіткі числа і операції над ними. Принцип узагальнення. Інтервальна арифметика і нечітка арифметика.	16	2	2	-	12	-
6. Найпростіші економічні моделі з нечіткими даними.	24	2	2	-	20	-
7. Фінансові обчислення з нечіткими даними. Числові характеристики грошових потоків з	24	2	2	-	20	-

нечіткими даними. Дисконтування. Внутрішня норма прибутковості, заходи довіри і правдоподібності.						
8. Нечіткі дерева рішень. Оптимізаційні задачі з нечіткими даними.	22	2	2	-	18	-
Підсумковий модульний контроль	2	-	-	-	2	-
Всього із залікового кредиту	150	16	16	0	118	0
Всього за семестр	150	16	16	0	118	0
Всього з навчальної дисципліни за денною формою навчання	150	16	16	0	118	0

Схвалено на засіданні кафедри, протокол № ____ від «__» _____ 2019 р.

Завідувач кафедри математичного аналізу і методів оптимізації
(назва кафедри)

(підпис)

І.О. Шуда
(прізвище, ініціали)

ПОГОДЖЕНО:

Керівник проектної групи (гарант освітньої програми « __ »)

(підпис)

(прізвище, ініціали)

Узгодження результатів навчання з методами викладання, навчання та оцінювання

Програмні компетентності / результати навчання	Результат навчання за дисципліною	Види навчальних занять	Види навчальної діяльності	Методи, технології викладання і навчання	Засоби навчання	Методи та критерії оцінювання
ПРН 2, ПРН 55	РН1.	Л, ПЗ	НД 1, НД 2, НД 3, НД 4, НД 5	МН 1, МН 2	МП, ВМП, К	М 1, М 2
ПРН 2, ПРН 4	РН2.	Л, ПЗ	НД 1, НД 2, НД 3	МН 2, МН 3	МП, ВМП, К	М 2, М 3
ПРН 3	РН3.	Л, ПЗ	НД 1, НД 2, НД 4	МН 2, МН 3, МН 4	К	М 1
ПРН 4, ПРН 55	РН4.	Л, ПЗ	НД 1, НД 4	МН 4	К	М 1, М 3
ПРН 4	РН5.	Л, ПЗ	НД 1	МН 3, МН 4	МП, ВМП, К	М 3
ПРН 37, ПРН 38	РН6	Л, ПЗ	НД 1, НД 4	МН 1, МН 2	МП, К	М 2, М 3
ПРН 3, ПРН 55	РН7	ПЗ	НД 1, НД 5	МН 2, МН 3, МН 4	МП, К	М 3

