



Теорія ймовірностей і математична статистика

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	126 Інформаційні системи та технології
Освітня програма	<i>Теорія ймовірностей і математична статистика</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна) /дистанційна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>II курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	120
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік</i>
Розклад занять	
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: кандидат фіз. –мат. наук, <i>Круглова Наталія Володимирівна, 0952207958</i> Практичні: кандидат фіз. –мат. наук, <i>Круглова Наталія Володимирівна, 0952207958</i> Лабораторні: кандидат фіз. –мат. наук, <i>Круглова Наталія Володимирівна, 0952207958</i>
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2358

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна є однією з базових для підготовки інженерів. В межах дисципліни розглядаються абстрактні методи опису та дослідження явищ (подій, величин, процесів), пов'язаних з випадковістю. Такі явища породжуються або об'єктами «великої» розмірності та з слабкими зв'язками між їх компонентами або скінченномірними об'єктами, які знаходяться під впливом багатомірного середовища зі слабкими зв'язками між його компонентами.

Розроблені абстрактні моделі та методи лежать в основі багатьох дисциплін інженерного характеру, направлених на створення моделей та методів опису процесів реальних об'єктів, їх прогнозу та управління. До подібних дисциплін відносяться, наприклад, теорії випадкових процесів, надійності, планування експерименту, ідентифікації, фільтрації, розпізнавання образів, прогнозу, прийняття рішень, управління та багато інших.

1.1. Метою кредитного модуля є теоретична підготовка майбутніх спеціалістів до рішення задач у імовірному просторі та формування у студентів здатностей формалізації задачі, вибору методів її рішення та аналізу результатів.

1.2. Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- алгебри випадкових подій, поняття імовірності, типові задачі визначення ймовірностей подій и методи їх рішення;
- випадкових величин на рівні їх законів розподілу ймовірностей та числових характеристик;

- основні типові закони розподілу ймовірностей;
- закони великих чисел, у тому числі граничні теореми;
- задачі математичної статистики та методи їх рішення.

вміння:

- розраховувати ймовірності випадкових подій;
- описувати стохастичні процеси за допомогою законів розподілу ймовірностей;
- розраховувати регресію та коефіцієнти кореляції за допомогою знання основних моделей аналізу зв'язку між різними випадковими величинами, використовуючи конкретні масиви даних в умовах комп'ютеризованого робочого місця;
- будувати статичний графік, узгоджуючи його з типовим законом розподілу, що передбачається;
- виконувати чисельну оцінку параметрів прийнятого закону розподілу за допомогою відомих методів математичної статистики з використанням наведеного масиву статистичних даних;
- проаналізувати отримані результати.
- моделювати поведінку стохастичних об'єктів.

досвід:

- вибору та використання методів обробки та аналізу даних або результатів досліджень.

компетентності:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів;
- здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень;

програмні результати навчання:

- Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації;
- Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Перелік дисциплін, що передують: Вища математика, Дискретна математика.

Перелік дисциплін, що забезпечуються: Аналіз даних в інформаційно-управляючих системах; Емпіричні методи програмної інженерії; Моделювання та аналіз програмного забезпечення; Якість програмного забезпечення та тестування; Системний аналіз; Надійність програмного забезпечення.

3. Зміст навчальної дисципліни

Структура кредитного модуля

Назви розділів, тем	Семестр 4			
	Розподіл за видами занять			
	всього	лекції	прак	СРС
1	2	3	4	5
Розділ 1. Теорія випадкових подій	28	8	8	12
1.1. Основні поняття теорії ймовірностей. Операції над подіями		2	2	1
1.2. Поняття ймовірностей. Класичне, статистичне та аксіоматичне визначення ймовірності. Ймовірний простір.		2	2	1
1.3. Умовні ймовірності. Формули добутку ймовірностей		2	2	1
1.4. Формули повної ймовірності та Байеса.		2	2	1
Контрольна робота			2	8
Розділ 2. Теорія випадкових величин	46	12	14	20
2.1. Випадкові величини. Закони розподілу ймовірностей та числові характеристики дискретних випадкових величин		2	2	2
2.2. Закони розподілу ймовірностей та числові характеристики неперервних випадкових величин		2	2	2
2.3. Багатомірні випадкові величини та їх закони розподілу ймовірностей		1	1	1
2.4. Числові характеристики багатомірних випадкових величин		1	1	1
2.5. Стандартні закони розподілу ймовірностей. Розподіли ймовірностей біноміальний та Пуассона		2	2	2
2.6. Нормальний розподіл. Інтеграл Лапласа.		2	2	2
2.7. Закони великих чисел		1	1	1
2.8. Центральна гранична теорема		1	1	1
Контрольна робота			2	8
Розділ 3. Математична статистика	44	16	14	14
3.1. Основні задачі МС. Емпірична вибірка та її абстрактні моделі вибірок.		2	2	2
3.2. Точкові оцінки параметрів законів розподілу ймовірностей та методи їх визначення		2	2	2
3.3. Визначення інтервальних оцінок. Інтервальні оцінки математичного очікування та дисперсії		2	2	2
3.4. Перевірка статистичних гіпотез		6	4	4
3.5. Задачі регресійного аналізу та методи їх рішення		2	2	2
3.6. Задачі факторного аналізу та методи їх рішення		2	2	2
Залік	2			2
Всього	120	36	36	48

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Гмурман В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика / М.: Высшая школа, 2002.
2. Ліхоузова Т.А. Теорія імовірностей та математична статистика [Електронний ресурс]: підручник / Електронні текстові данні (1 файл: 5,2 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2018. – Доступ : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/22404>

3. Теорія імовірностей та математична статистика [Електронний ресурс] : практикум / НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» ; уклад. Т. А. Ліхоузова. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,41 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2016. – 104 с.– гриф Вченої ради ФІОТ протокол №3 від 31.10.2016, - Доступ : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/18215>

Допоміжна

4. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія імовірностей та математична статистика. 5-те видання. / Київ: Центр учбової літератури, 2010. – 424 с
5. Хом'юк І. В., Хом'юк В. В., Краєвський В. О. Теорія імовірностей та математична статистика. Навчальний посібник. / Вінниця: ВНТУ, 2009. – 189 с.
6. Венцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и её инженерные приложения / 1988р.
7. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей і математична статистика / 1997р.
8. Свешников С.В. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистики и случайным функциям.

Інформаційні ресурси

1. «Електронний кампус» <http://login.kpi.ua>
2. Сайт кафедри технічної кібернетики <http://tc.kpi.ua/ru/curricula-2>
3. <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2358>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (дидактичні матеріали: презентація, курс в Moodle)
1.	Розділ 1. Теорія випадкових подій Основні поняття теорії ймовірностей. Операції над подіями. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 5], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 98].
2.	Поняття ймовірностей. Класичне, статистичне та аксіоматичне визначення ймовірності. Ймовірний простір. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 5], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 98].
3.	Умовні ймовірності. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 21], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 98].
4.	Формули добутку ймовірностей. Формули повної ймовірності та Байеса. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 21], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 98].
5.	Розділ 2. Теорія випадкових величин Випадкові величини. Закони розподілу ймовірностей та числові характеристики дискретних випадкових величин. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 34], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 211].
6.	Закони розподілу ймовірностей та числові характеристики неперервних випадкових величин Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 34], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 211].
7.	Багатомірні випадкові величини та їх закони розподілу ймовірностей. Числові характеристики багатомірних випадкових величин.

	Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 49], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 211].
8.	Стандартні закони розподілу ймовірностей. Розподіли ймовірностей біноміальний та Пуассона Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 49], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 211].
9.	Нормальний розподіл. Інтеграл Лапласа. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 63], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 211].
10.	Закони великих чисел. Центральна гранична теорема Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 63], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 211].
11.	Розділ 3. Математична статистика Основні задачі МС. Емпірична вибірка та її абстрактні моделі вибірок. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 77], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 348].
12.	Описова статистика. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 77], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 348].
13.	Точкові оцінки параметрів законів розподілу ймовірностей та методи їх визначення. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 84], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 348].
14.	Визначення інтервальних оцінок. Інтервальні оцінки математичного очікування та дисперсії Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 84], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 348].
15.	Перевірка статистичних гіпотез. Критерії перевірки. Загальна методика. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 95], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 348].
16.	Перевірка статистичних гіпотез про вигляд розподілу. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 95], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 348].
17.	Перевірка статистичних гіпотез про параметри розподілу. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 95], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 348].
18.	Задачі регресійного аналізу та методи їх рішення. Задачі факторного аналізу та методи їх рішення Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 105], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 348].

Практичні заняття

Практичні заняття мають на меті закріпити теоретичні знання студентів, допомогти їм оволодіти способами опису даних, засвоїти методи, що використовуються для обробки даних, виробити раціональні прийоми використання математичного апарату для вирішення задач аналізу.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Операції над подіями. Безпосередній розрахунок ймовірностей. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 15], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 98].
2	Умовні ймовірності. Формули добутку ймовірностей

	Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 21], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 98].
3	Формули повної ймовірності та Байєса. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 25], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 98].
4	Контрольна робота з розділу 1.
5	Дискретні випадкові величини та їх характеристики. Неперервні випадкові величини та їх характеристики. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 34], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 211].
6	Багатомірний випадкові величини та їх характеристики. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 49], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 211].
7	Біноміальний закон розподілу ймовірностей. Розподіл Пуассона. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 59], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 211].
8	Нормальний закон розподілу. Завдання на СРС: дати відповіді на контрольні запитання [1, стор. 63], виконати завдання для домашніх робіт [3, стор. 211].
9	Контрольна робота з розділу 2.

Комп'ютерний практикум

Комп'ютерні практикуми мають на меті закріпити теоретичні знання студентів, допомогти їм оволодіти прийомами розрахунків, використовуючи конкретні масиви даних в умовах комп'ютеризованого робочого місця; будувати статичний графік, узгоджуючи його з типовим законом розподілу, що передбачається; виконувати чисельну оцінку параметрів прийнятого закону розподілу за допомогою відомих методів математичної статистики з використанням наведеного масиву статистичних даних.

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Характеристики емпіричної вибірки.	2
2	Точкові оцінки параметрів розподілу метод моментів метод найбільшої подібності.	2
3	Інтервальні оцінки параметрів розподілу.	2
4	Перевірка гіпотези про вигляд закону розподілу перевірка за критерієм Пірсона перевірка за критерієм Колмогорова перевірка за критерієм Мізеса (ω^2).	4
5	Перевірка гіпотез про параметри розподілу гіпотеза про математичне очікуване гіпотеза про середнє квадратичне відхилення.	2
6	Задача регресії. Точкові оцінки параметрів рівняння прямої лінії середньоквадратичної регресії.	2
7	Задача регресії. Інтервальні оцінки параметрів рівняння прямої лінії середньоквадратичної регресії.	2
8	Однофакторний дисперсійний аналіз.	2

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Індивідуальними завданнями є вирішення задач, що задаються на самостійну підготовку з кожної теми.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Штрафні та заохочувальні бали за:

- відсутність на практичному занятті без поважної причини -1 бал;
- виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни надається від 1 до 5 заохочувальних балів.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) відповіді на практичних заняттях;
- 2) дві контрольні роботи (МКР поділяється на дві контрольні роботи тривалістю по одній акад. годині);
- 3) виконання комп'ютерних практикумів;
- 4) відповідь на заліку.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Робота на практичних заняттях

Коротка контрольна.

Ваговий бал – 0-3. Максимальна кількість балів на всіх заняттях дорівнює

$$3 \times 9 = 27 \text{ балів.}$$

3 бали – дано повну правильну відповідь;

1-2 балів – дано правильну, але неповну відповідь, або допущено несуттєву помилку;

0 бал – дано неправильну відповідь.

2. Модульний контроль

Ваговий бал - 12. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює

$$12 \times 2 = 24 \text{ балів.}$$

В кожній контрольній роботі містяться завдання різного рівня складності, в залежності від якого вони при правильному виконанні оцінюються від 1 до 3 балів (вони вказані біля кожного завдання окремо). Максимальна кількість балів за завдання зменшується на 1 бал, якщо дано правильну, але неповну відповідь; на 2 бали, якщо дано неправильну відповідь, але допущено несуттєву помилку (наприклад, помилка в розрахунку по правильно записаній формулі).

3. Робота на комп'ютерних практичних заняттях

Ваговий бал – 7. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює

$$7 \times 7 = 49 \text{ балів.}$$

Штрафні та заохочувальні бали за:

- відсутність на практичному занятті без поважної причини -1 бал;
- виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни надається від 2 до 5 заохочувальних балів.

Умови позитивної проміжної атестації

Для отримання “зараховано” з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 20 балів (на початок 8 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів “ідеальний” студент має отримати 40 балів).

Для отримання “зараховано” з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 40 балів (на початок 14 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів “ідеальний” студент має отримати 70 балів).

Залік: Рейтинг не менш ніж 60 балів;

Розрахунок шкали (R) рейтингу

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$RC = 27 + 24 + 49 = 100 \text{ балів.}$$

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка RD переводиться згідно з таблицею:

$RD = 0.6 * r_C + r_E$	оцінка
95...100	<i>відмінно</i>
85...94	<i>дуже добре</i>
75...84	<i>добре</i>
65...74	<i>задовільно</i>
60...64	<i>достатньо</i>
$RD < 60$	<i>незадовільно</i>
$r_C < 30$	<i>не допущений</i>

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент, кандидат фіз. –мат. наук, Круглова Наталія Володимирівна

Ухвалено кафедрою ТК (протокол №10 від 29.04.2020р

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол №10 від 21.05.2020 р)