

Міністерство освіти і науки України

**Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”**

Кафедра «Вищої математики та системного аналізу» № 405
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

Б.Л. Гульман
(ініціали та прізвище)

« 31 » 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА
(назва навчальної дисципліни)

галузі знань: 05 «Соціальні та поведінкові науки»
(шифр і найменування галузі знань)

спеціальність: 053 «Психологія»
(код і найменування спеціальності)


Освітня програма: «Психологія»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік


Розробник програми: к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри вищої математики та системного аналізу В.М. Кузніченко


_____ В.М. Кузніченко
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри вищої математики та системного аналізу

Протокол № 11 від “25” червня 2021 р.

Завідувач кафедри д.ф.-м.н., професор


_____ (підпис)

О.Г. Ніколаєв
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4	Галузі знань: <u>11 «Соціальні та поведінкові науки»</u> (шифр і назва) Спеціальності: <u>053 «Психологія»</u> , (код та найменування) Освітні програми: <u>«Психологія»</u> (найменування) Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	Обов'язкова
Модулів – 2		Навчальний рік
Змістових модулів – 4		2021/2022
Індивідуальне науково-дослідне завдання:		Семестр
Загальна кількість годин – 120		<u>2</u> -й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4		Лекції
		32 год.
		Практичні
		16- год.
		Лабораторні
	-	
	Самостійна робота	
	72 год.	
Індивідуальна робота:	-	
Вид контролю:	Модульний контроль (іспит)	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – 48/72.

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: вивчення методів які дозволяють аналітично досліджувати ймовірнісні моделі.

Завдання: вивчення ймовірнісних величин та методів, які в явищах, процесах, тілах дають можливість досліджувати найбільш загальні властивості, абстрагуючись від тих властивостей, які не мають суттєвого значення.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

загальні

- здатність до абстрактного мислення;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність знати та розуміти предметну область і професійну діяльність;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність оцінювати якість виконуваних робіт;
- здатність спілкуватися на державній та на іноземними мовами як усно, так і письмово.

спеціальні

- здатність забезпечити стандартні методи та моделі для вирішення задач теорії ймовірностей та математичної статистики;
- здатність працювати самостійно та в команді з урахуванням вимог професійної дисципліни;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність до гнучкого мислення та компетентного застосування набутих знань в широкому діапазоні практичної роботи за фахом;
- здатність використовувати математичний апарат для дослідження фахових процесів;

Програмні результати навчання:

1. Знати і вміти застосовувати на практиці теорію ймовірностей та математичну статистику;
2. Визначати межу застосувань математичних методів;
3. Досліджувати питання коректності постановки завдань і існування розв'язків

Міждисциплінарні зв'язки: шкільна математика, геометрія, фізика та інші.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Основи теорії ймовірностей.

Тема 1. Вступ до дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика».

Предмет та задачі курсу. Історичні етапи розвитку. Досягнення вітчизняної школи теорії ймовірностей. Сучасний стан та основні напрямки застосування.

Тема 2. Елементи комбінаторики.

Правила суми та добутку. Упорядковані множини. Розміщення без повторень. Перестановки. Комбінації без повторень. Трикутник Паскаля. Розміщення з повтореннями. Перестановки з повтореннями. Комбінації з повтореннями. Формула включень та виключень.

Тема 3. Випадкові події та ймовірності.

Простір елементарних подій. Відношення між подіями. Класичне означення ймовірності. Аксиоматичні основи теорії ймовірностей. Геометричні ймовірності. Умовні ймовірності та незалежні події. Формула повної ймовірності та формули Байєса.

Змістовний модуль 2. Послідовні незалежні випадкові випробування та випадкові величини.

Тема 4. Послідовні незалежні випробування.

Схема Бернуллі. Біномний розподіл. Найімовірніше число успіхів у схемі Бернуллі. Теорема Пуассона. Локальна та інтегральна теорема Муавра - Лапласа. Оцінка ймовірності події через частоту.

Тема 5. Випадкові величини.

Випадкові величини та функції розподілу. Властивості функцій розподілу. Дискретні та неперервні випадкові величини. Багатомірні випадкові величини (випадкові вектори). Незалежність випадкових величин. Композиція законів розподілу.

Модуль 2.

Змістовний модуль 3. Розподіл функцій випадкових величин.

Тема 6. Основні закони розподілу та їх числові характеристики.

Найбільш поширені закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин: біноміальний, геометричний, Пуассона, показників, нормальний, рівномірний, Коші. Їх числові характеристики, властивості та застосування (математичне сподівання, дисперсія, моменти різних порядків). Закон великих чисел. Поняття про центральну граничну теорему.

Тема 7. Багатовимірні випадкові величини. Випадкові процеси.

Закони розподілу багатовимірних випадкових величин. Найпростіші випадкові процеси. Ланцюги Маркова. Пуассонівський випадковий процес.

Змістовний модуль 4. Елементи математичної статистики.

Тема 8. Основні поняття математичної статистики.

Вибірковий метод. Варіаційний ряд. Емпірична функція розподілу та гістограма. Точкові оцінки невідомих параметрів розподілу. Незміщеність. Узгодженість. Ефективність. Найважливіші розподіли ймовірностей у математичній статистиці. Інтервальні оцінки, довірчі інтервали. Кореляційний аналіз.

Тема 9. Перевірка статистичних гіпотез.

Статистична перевірка гіпотез. Статистика критерію. Критична область. Помилки 1 та 2 роду. Рівень значущості та потужність критерію. Перевірка гіпотез щодо параметрів нормального, показникового, пуассонівського та біномного розподілів. Перевірка гіпотез про параметри двох вибірок. Перевірка про вигляд закону розподілу. Критерій згоди Пірсона.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Основи теорії ймовірностей.					
Тема 1. Вступ до дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика».	1	1			
Тема 2. Елементи комбінаторики.	4	1	1		2
Тема 3. Випадкові події та ймовірності.	7	2	1		4
Змістовний модуль 2. Послідовні незалежні випадкові випробування та випадкові величини.					
Тема 4. Послідовні незалежні випробування.	22	6	2		14
Тема 5. Випадкові величини.	24	6	2		16
Модульний контроль	2		2		
Разом за змістовним модулем 1, 2	60	16	8		36
Модуль 2					
Змістовий модуль 3. Розподіл функцій випадкових величин.					
Тема 6. Основні закону розподілу та їх числові характеристики.	14	4	2		8
Тема 7. Багатовимірні випадкові величини. Випадкові процеси.	16	4	2		10
Змістовний модуль 4. Елементи математичної статистики.					
Тема 8. Основні поняття математичної статистики.	22	6	2		14
Тема 9. Перевірка статистичних гіпотез. Кореляційний аналіз.	6	2			4
Модульний контроль	2		2		
Разом за змістовним модулем 3,4	60	16	8		36
Семестровий контроль: іспит (проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску)					
Усього годин з дисципліни	120	32	16	-	72

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Упорядковані множини. Розміщення. Перестановки. Трикутник Паскаля. Алгебра випадкових подій, класична ймовірність. Умовна ймовірність. Теорема множення. Формула повної ймовірності.	2
2-4	Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон розподілу. Схема Бернуллі. Біномний закон розподілу. Основні числові характеристики. Функція розподілу та щільності. Нормальний закон розподілу.	6
5	Модульний контроль	2
6	Основні поняття математичної статистики. Варіаційний ряд. Полігон. Гістограма. Емпірична функція розподілу. Точкові оцінки невідомих параметрів розподілу. Довірчі інтервали.	2
7	Кореляційний зв'язок між випадковими величинами. Регресія.	2
8	Модульний контроль	2
	Разом	16

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Геометрична ймовірність. Теорема гіпотез. Незалежність попарна та у сукупності. Схема незалежних випробувань. Умовні та незалежні події. (Тема 1-3).	6
2	Формула повної ймовірності та формула Байєса. Схема Бернуллі. Біномний розподіл. Локальна та інтегральна формула Муавра-Лапласа. (Тема 4).	14
3	Випадкові величини та функції розподілу. Дискре-	16

	тні та неперервні випадкові величини. Багатомірні випадкові величини. Композиція законів розподілу. (Тема 5).	
4	Розподіл Коші. Рівномірний, експоненціальний та показовий розподіли. (Тема 6).	8
5	Багатовимірні випадкові величини. Ланцюги Маркова. (Тема 7).	10
6	Оцінка параметрів класичних розподілів. Перевірка статистичних гіпотез. Метод найменших квадратів. Побудова рівняння регресії. Кореляційний зв'язок між випадковими величинами. (Тема 8-9).	18
	Разом	72

9. Індивідуальні завдання

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю у вигляді тестів, усної задачі індивідуальних робіт, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді семестрового контролю: іспит (проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску).

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...2	8	0...16
Робота на практичних заняттях	0...2	4	0...8
Модульний контроль	0...30	1	0...30
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...2	8	0...16
Робота на практичних заняттях	0...2	4	0...8

Модульний контроль	0...30	1	0...30
Всього за семестр (*)			0...108

(*) Якщо кількість модульних балів у студента перевищує 100, то в якості підсумкової оцінки виставляється 100 балів.

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. При складанні семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з одного теоретичного та чотирьох практичних завдань. За кожне теоретичне питання та практичне завдання студент може отримати до 20 балів. Максимальна сума всіх балів – 100.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

знати:

- методи теорії ймовірностей;
- методи математичної статистики;

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки:

уміти:

- застосовувати математичний апарат в навчальному процесі та науково-дослідницькій діяльності;
- визначати межу можливих застосувань математичних методів.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

Задовільно (60-74). Здати всі контрольні точки з середньою оцінкою «задовільно».

Добре (75-89). Здати всі контрольні точки з середньою оцінкою «добре». Твердо знати всі теми та уміти їх застосовувати.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Курсову роботу не передбачено навчальним планом.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	

0 – 59	Незадовільно	Не зараховано
--------	--------------	---------------

13. Методичне забезпечення

Підручники, навчальні посібники, які видані в Університеті:

1. Брисіна І.В., Головченко О.В., Ніколаєв О.Г. та ін. Варіаційне числення. Диференціальні рівняння у частинних похідних. Теорія ймовірностей. Робочий зошит. – Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2003.
2. Робочий зошит. Варіаційне числення. Диференціальні рівняння у частинних похідних. Теорія ймовірностей. Харків, ХАІ, 2003.

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни: Теорія ймовірностей і математична статистика. Комплекс включає в себе такі обов’язкові складові:

- робоча програма дисципліни;
- конспект лекцій, підручники (навчальні посібники), в тому числі в електронному вигляді, які за змістом повністю відповідають робочій програмі дисципліни;
- методичні вказівки та рекомендації для виконання розрахункових та практичних робіт, а також рекомендації для самостійної підготовки;
- тематики індивідуальних завдань;
- приклади розв’язування типових задач чи виконання типових завдань;
- питання для контрольних заходів;
- каталоги інформаційних ресурсів.

14. Рекомендована література

Базова

1. Скороход А.В. Елементи теорії ймовірностей та випадкових процесів. – К.: Вища школа, 1975. – 344 с.
2. Шефтель З.Г. Теорія ймовірностей. – К.: Вища школа, 1994. – 192 с.

Допоміжна

3. Печенкин А.В., Тесмкин О.И., Цветкова Г.М. Теория вероятностей. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.
4. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения: в двух томах. – М.: Мир, 1963.
5. Гнеденко Б.В. Теория вероятностей. - М.: Физматгиз, 1988. – 406 с.

6. Прохоров Ю.В., Розанов Ю.А. Теория вероятностей. – К.: Вища школа, 1990. – 328 с.
7. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. – СПб.: Лань, 2003. – 272 с.
8. Венцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. – М.: Наука, 1991. – 384 с.

15. Інформаційні ресурси

Сайт бібліотеки Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» <https://library.khai.edu>.