

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Кафедра математики і фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор

з науково-педагогічної роботи

Мальований М. І.



“ ” _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія ймовірностей і математична статистика

Спеціальність:

122 - комп'ютерні науки

Факультет економіки і підприємництва

Умань – 2019

Робоча програма з теорії ймовірностей і математичної статистики для студентів за спеціальністю 122 комп'ютерні науки.

Розробник: доцент Побережець І.І. кандидат фізико-математичних наук.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математики і фізики
Протокол № 1 від "30" серпня 2019 року.

Завідувач кафедри математики і фізики


_____ (Березовський В.С.)

30 серпня 2019 року

Схвалено методичною комісією факультету економіки і підприємництва.

Протокол від "30" 08 2019 року № 2

" 30 " 08 2019 року Голова  (Смолій Л.В.)

1. Опис навчальної дисципліни

Курс: 2 Семестр: 3	Галузь знань: 12. Інформаційні технології	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кредитів – 4	Спеціальність: 122 - комп'ютерні науки	Обов'язкова	
Модулів: 2 Змістових модулів: 11	ОКР: бакалавр	Рік підготовки	
		1-й	1-й
Семестр			
2-й		2-й	
Лекції			
22		10	
Практичні, семінарські			
38		4	
Самостійна робота			
60		106	
Індивідуальні завдання			
-	-		
Форма підсумкового контролю: екзамен			
Загальна кількість годин: 120			
Тижневих годин для денної форми навчання: Аудиторних – 4 Самостійної роботи Студента - 4			

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної індивідуальної роботи становить (%):

Для денної форми навчання – 50:50

2. Мета та завдання дисципліни

Місце і роль дисципліни у формуванні спеціаліста

Питання організації і планування сільськогосподарського виробництва тісно пов'язані з необхідністю врахування випадкових подій, а, значить, не можуть бути розв'язані без допомоги теорії ймовірностей.

Методи математичної статистики знаходять широке застосування під час збору, групування і аналізу статистичних даних, для обґрунтування з певний рівнем значущості одержаних результатів, для перевірки статистичних гіпотез для проведення дисперсійного і кореляційного аналізів.

Завдання вивчення дисципліни

Вивчити основні поняття, теореми, закони і закономірності теорії ймовірностей і математичної статистики.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

Знати: основні поняття і теореми теорії ймовірностей та математичної статистики, уміти обчислювати ймовірність настання випадкової події, користуватися теоремами і законами розподілу випадкових величин, уміти проводити групування статистичних даних, перевіряти статистичні гіпотези, проводити дисперсійний і кореляційний аналіз, робити статистичні висновки.

Вміти: застосовувати математичний апарат в навчальному процесі і науково-дослідницькій діяльності; використовувати набуті математичні знання під час розв'язання практичних задач; аналізувати одержані результати та на їх основі робити практичні висновки

Перелік дисциплін, засвоєння яких необхідне для вивчення теорії ймовірностей і математичної статистики

Елементарна математика: комбінаторика, біном Ньютона. Вища математика: початки аналізу, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних.

Перелік дисциплін, вивчення яких опирається на дану дисципліну

Загальна статистика, сільськогосподарська статистика, програмування.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей**:

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерних наук, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів.
- Здатність до виявлення закономірностей випадкових явищ, застосування методів статистичної обробки даних та оцінювання стохастичних процесів реального світу.
- Здатність опанувати сучасні технології математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі та алгоритми чисельного розв'язання задач математичного моделювання з урахуванням похибок наближеного чисельного розв'язання професійних задач

3. Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання

Базові знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння загально-професійних дисциплін/

4. Програма

навчальної дисципліни

№ п/п.	
1	Предмет теорії ймовірностей. Елементи комбінаторики: розміщення, перестановки, сполучення. Види подій. Операції над подіями: сума, різниця і добуток двох подій. Класичне статистичне і геометричне означення ймовірності.
2	Ймовірність суми несумісних і сумісних подій. Поява групи подій. Протилежні події. Умовна ймовірність. Ймовірність добутку залежних і незалежних подій. Формула повної ймовірності. Ймовірність гіпотез, формула Бейеса.
3	Незалежні повторні випробування, формула Бернуллі. Біноміальний розподіл ймовірності. Локальна та інтегральна теорема Лапласа. Теорема Бернуллі, закон великих чисел. Формула Пуассона. Найпростіший потік подій
4	Дискретні і неперервні випадкові величини. Математичне сподівання і дисперсія дискретної випадкової величини та їх властивості. Середнє квадратичне відхилення. Функція розподілу і густина ймовірності неперервної випадкової величини. Числові характеристики неперервної випадкової величини
5	Нормальний розподіл, його властивості. Числові характеристики розподілу. Ймовірність попадання нормально розподіленої випадкової величини на заданий інтервал. Біноміальний, рівномірний, показниковий і геометричний розподіли та їх властивості. Розподіл Пуассона. Закон великих чисел.
6	Предмет математичної статистики. Генеральна сукупність і вибірка. Повторна і без повторна вибірка. Репрезентативність вибірки. Методи відбору об'єктів вибірки. Варіаційний ряд вибірки. Полігон і гістограма. Емпірична функція розподілу.
7	Статистичні оцінки параметрів розподілу. Точкові оцінки невідомих параметрів розподілу генеральної сукупності. виправлена дисперсія і виправлене середнє квадратичне відхилення.
8	Статистика малих вибірок. Поняття про інтервальну оцінку: надійна ймовірність, рівень значимості, надійний інтервал. Інтервальні оцінки параметрів розподілу.

9	Поняття про статистичні гіпотези. Помилки, які виникають при перевірці гіпотез. Статистичні критерії. Критична область і область прийняття рішень. Загальна схема перевірки гіпотез. Огляд деяких важливих типів статистичних гіпотез
10	Дисперсійний аналіз. Загальна, факторна і залишкова сума квадратів відхилень. Загальна, факторна і залишкова дисперсія. Порівняння середніх за допомогою дисперсійного аналізу.
11	Функціональна і кореляційна залежність. Лінійна кореляція, коефіцієнт кореляції, коефіцієнт детермінації. Рівняння регресії. Кореляційна таблиця. Криволінійні кореляційні залежності. Поняття про множинну кореляцію

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма						Заочна форма				
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі			
		л	п	с.р.				л	п	с.р.	
1	2	3	4	5		6	7	8	9		
Модуль 1. Теорія ймовірностей											
1 Алгебра випадкових подій. Комбінаторика. Означення ймовірності	14	2	6	6			12	1	-		11
2. Теореми про ймовірність	10	2	2	6			13	1	1		11
3. Повторні випробування	12	2	4	6			12	1	-		11
4. Дискретні і неперервні випадкові величини	12	2	4	6			12	1	-		11
5. Розподіли випадкових величин. Закон великих чисел	11	2	3	6			10	-	-		10
Модульний контроль	1	-	1	-			1	-	1		-
Разом за модулем 1	60	10	20	30			60	4	2		54
Модуль 2. Математична статистика											
6. Вибірковий метод	9	2	2	5			12	1	1		10
7. Точкові оцінки параметрів розподілу	9	2	2	5			11	1	-		10
8. Інтервальні оцінки параметрів розподілу	9	2	2	5			9	1	-		8
9. Статистична перевірка статистичних гіпотез	9	2	2	5			9	1	-		8
10. Дисперсійний аналіз	13	2	6	5			9	1	-		8
11. Кореляційний аналіз. Нелінійна і множинна кореляція	10	2	3	5			9	1	-		8
Модульний контроль	1	-	1	-			1	-	1		-
Разом за модулем 2	60	12	18	30			60	6	2		52
Всього	120	22	38	60			120	10	4		106
Форма підсумкового контролю – екзамен											

6. Лекції

№ п/п.	Модуль	Тема та зміст лекції	Обсяг годин
Теорія ймовірностей			
1	1.1	Предмет теорії ймовірностей. Елементи комбінаторики: розміщення, перестановки, сполучення. Види подій. Операції над подіями: сума, різниця і добуток двох подій.. Класичне статистичне і геометричне означення ймовірності	2
2	1.2	Ймовірність суми несумісних і сумісних подій. Поява групи подій. Протилежні події. Умовна ймовірність. Імовірність добутку залежних і незалежних подій. Формула повної ймовірності. Імовірність гіпотез, формула Бейеса.	2
3	1.3	Незалежні повторні випробування, формула Бернуллі. Біноміальний розподіл ймовірності. Локальна та інтегральна теорема Лапласа. Теорема Бернуллі, закон великих чисел. Формула Пуассона. Найпростіший потік подій	2
4	1.4	Дискретні випадкові величини. Математичне сподівання і дисперсія дискретної випадкової величини та їх властивості. Середнє квадратичне відхилення. Функція розподілу і густина ймовірності неперервної випадкової величини. Числові характеристики неперервної випадкової величини	2
5	1.5	Нормальний розподіл, його властивості. Числові характеристики розподілу. Ймовірність попадання нормально розподіленої випадкової величини на заданий інтервал. Біноміальний, рівномірний, експоненціальний і геометричний розподіли та їх властивості. Розподіл Пуассона. Закон великих чисел.	2
Математична статистика			
6	2.1	Предмет математичної статистики. Генеральна сукупність і вибірка. Повторна і без повторна вибірка. Репрезентативність вибірки. Методи відбору об'єктів вибірки. Варіаційний ряд вибірки. Полігон і гістограма. Емпірична функція розподілу.	2
7	2.2	Статистичні оцінки параметрів розподілу. Точкові оцінки невідомих параметрів розподілу генеральної сукупності. Виправлена дисперсія і виправлене середнє квадратичне відхилення.	2

8	2.3	Статистика малих вибірок. Поняття про інтервальну оцінку: надійна ймовірність, рівень значимості, надійний інтервал. Інтервальні оцінки параметрів розподілу.	2
9	2.4	Поняття про статистичні гіпотези. Помилки, які виникають при перевірці гіпотез. Статистичні критерії. Критична область і область прийняття рішень. Загальна схема перевірки гіпотез. Огляд деяких важливих типів статистичних гіпотез.	2
10	2.5	Дисперсійний аналіз. Загальна, факторна і залишкова сума квадратів відхилень. Загальна, факторна і залишкова дисперсія. Порівняння середніх за допомогою дисперсійного аналізу.	4
11	2.6	Функціональна і кореляційна залежність. Лінійна кореляція, коефіцієнт кореляції, коефіцієнт детермінації. Рівняння регресії. Кореляційна таблиця. Криволінійні кореляційні залежності. Поняття про множинну кореляцію.	4

7. Практичні заняття

Номер		Тема практичної роботи	Обсяг годин
№ п/п	Модуль		
1	1.1	Алгебра випадкових подій.	2
2	1.2	Елементи комбінаторики.	2
3	1.3	Означення ймовірності.	2
4	1.4	Теореми про ймовірність.	2
5	1.5	Повторні випробування.	2
6	1.6	Потік подій	2
7	1.7	Дискретні випадкові величини.	2
8	1.8	Неперервні випадкові величини.	2
9	1.9	Розподіли випадкових величин.	2
10	1.10	Нормальний розподіл.	1
		Модульний контроль. Контрольна робота.	1
11	2.1	Вибірковий метод	2
12	2.2	Точкові оцінки параметрів розподілу	2
13	2.3	Інтервальні оцінки параметрів розподілу	2
14	2.4	Перевірка статистичних гіпотез	2
15	2.5	Однофакторний дисперсійний аналіз	2
16	2.6	Двофакторний дисперсійний аналіз	2
17	2.7	Багатофакторний дисперсійний аналіз	2
18	2.8	Кореляційний аналіз	2
19	2.9	Нелінійна і множинна кореляція	1
		Модульний контроль. Контрольна робота.	1

8. Самостійна робота

№ п/п	Тема самостійної роботи	Кількість годин
1	<p>Основні поняття теорії ймовірностей: дослід, випадкова подія, простір елементарних подій, вірогідна і неможлива подія. Сумісні і несумісні події, протилежна подія, залежна і незалежні події. Елементи комбінаторики: число перестановок, число розміщень, число сполучень. Класичне означення ймовірності та її властивості. Статистичне означення ймовірності. Геометричне означення ймовірності.</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i> <i>Виконати домашнє завдання № 1.</i></p>	6
2	<p>Ймовірність суми несумісних подій. Теорема про множення ймовірностей. Ймовірність суми двох сумісних подій. Формула повної ймовірності. Формула Бейеса.</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i> <i>Виконати домашнє завдання № 2.</i></p>	6
3	<p>Повторні випробування, формула Бернуллі. Найімовірніше число настання події в повторних випробуваннях. Локальна та інтегральна теореми Лапласа. Ймовірність відхилення частоти від ймовірності в незалежних дослідах. Формула Пуассона.</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i> <i>Виконати домашнє завдання № 3.</i></p>	6
4	<p>Дискретна випадкова величина та способи її задання. Математичні операції над дискретними випадковими величинами. Математичне сподівання, дисперсія і середнє квадратичне відхилення. Однаково розподілені дискретні випадкові величини. Неперервна випадкова величина. Функція розподілу. Густина ймовірності неперервної випадкової величини. Числові характеристики неперервної випадкової величини</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i> <i>Виконати домашнє завдання № 4.</i></p>	6
5	<p>Нормальний розподіл, його властивості. Інтеграл ймовірності, ймовірність попадання нормально розподіленої випадкової величини на заданий інтервал. Правило трьох сигм.</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i> <i>Виконати домашнє завдання № 5.</i></p>	6

6	<p>Генеральна сукупність і вибірка. Повторна і без повторна вибірка. Методи відбору об'єктів вибірки. Статистичні сукупності та статистичні характеристики. Варіаційний ряд. Поняття про ряди розподілу, їх значення і види. Графічне зображення варіаційних рядів. Статистичні характеристики рядів розподілу: середні характеристики центральної тенденції, характеристики мінливості, розкладання загального обсягу варіації та дисперсії</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i> <i>Виконати домашнє завдання № 6.</i></p>	5
7	<p>Поняття про статистичні оцінки. Основні вимоги до статистичної оцінки: обґрунтованість, незміщеність, ефективність, достатність. Точкові оцінки невідомих параметрів розподілу генеральної сукупності.</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i> <i>Виконати домашнє завдання № 7.</i></p>	5
8	<p>Поняття про інтервальну оцінку. Інтервальні оцінки середнього генеральної сукупності та середнього квадратичного відхилення генеральної сукупності.</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i> <i>Виконати домашнє завдання № 8.</i></p>	5
9	<p>Перевірка статистичних гіпотези про відповідність між експериментальним і теоретичним розподілом. Перевірка статистичних гіпотез про рівність середніх значень і дисперсій двох генеральних сукупностей, розподілених по нормальному закону</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i> <i>Виконати домашнє завдання №9.</i></p>	5
10	<p>Суть та значення дисперсійного аналізу. Показники, які застосовують у дисперсійному аналізі. Схеми і моделі дисперсійного аналізу.</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i> <i>Виконати домашнє завдання № 10.</i></p>	5
11	<p>Суть та значення кореляційного аналізу. Нелінійні і множинні кореляційні залежності.</p> <p><i>Опрацювати лекційний матеріал.</i> <i>Виконати домашнє завдання № 11.</i></p>	5

9. Індивідуальні завдання

Виконання контрольної роботи студентами заочної форми навчання є важливим етапом самостійного вивчення студентом-заочником курсу вищої математики. Воно сприяє більш досконалому вивченню сутності та методики математичних розрахунків, набуванню практичних навичок і вміння застосовувати одержані знання для аналізу тих чи інших технологічних, соціально-економічних явищ і процесів, поданню та оформленню результатів їх дослідження у вигляді аналітичних формул, таблиць чи графіків. Контрольна робота є також основою для оцінки якості засвоєння студентом навчального матеріалу, перевірки його підготовки до складання іспиту.

Контрольна робота – це індивідуальне завдання, що охоплює основні теми курсу і видається кожному студенту згідно таблиці. Номер варіанта контрольної роботи визначається двома останніми цифрами шифру.

Під час виконання письмової контрольної роботи рекомендується дотримуватися таких правил.

1. Контрольну роботу необхідно виконувати в окремому зошиті пастою будь-якого кольору, крім червоного, без виправлень і скорочень слів, крім загальноприйнятих. Сторінки роботи мають бути з широкими полями для зауважень рецензента.

2. Розв'язання задач розміщувати в тому порядку, в якому вони вказані в таблиці (зберігаючи нумерацію задач).

3. Перед розв'язанням задачі записувати повністю її умову.

4. Розв'язання задач слід записувати детально і акуратно, коротко пояснюючи операції, що виконуються.

5. В кінці контрольної роботи необхідно навести список використаної літератури (автор, назва книги, видавництво і рік видання). Робота підписується із зазначенням дати її виконання.

7. При задовільному виконанні контрольної роботи рецензент робить на ній запис: “Допущено до захисту”. Після цього студент, враховуючи зауваження рецензента і не переписуючи роботу, вносить необхідні виправлення і доповнення

з посиланням на відповідні номери завдань. У разі успішного захисту контрольної роботи викладач виставляє оцінку “зараховано” і студент допускається до іспиту.

8. Контрольна робота, яка одержала незадовільну оцінку, виконується заново згідно зауважень рецензента.

Студент, який не може самостійно виконати окремі завдання контрольної роботи, може звернутися на кафедру математики і фізики за консультацією.

10. Методи навчання

Реалізація передбачених навчальним планом організаційних форм вивчення теорії ймовірностей і математичної статистики вимагає забезпечити відповідність методики навчання, контролю та оцінювання кредитно-модульній та модульно-рейтинговій системі організації навчального процесу. Це передбачає приведення керівництва навчальною діяльністю студентів на лекційних і практичних заняттях, управління самостійною роботою у відповідність до сучасних принципів взаємодії викладача і студентів. Заміна навчально-дисциплінарної парадигми освіти на гуманістичну, суб'єкт-суб'єктну уможлиблюється за умови переорієнтації навчального процесу на пріоритетне використання програмованих, особистісно зорієнтованого активних методів модульного навчання, повне забезпечення самостійної роботи студентів засобами навчання як на паперових носіях, так і інтерактивними комп'ютерними засобами.

У відповідності до цих передумов та відведеного часу на реалізацію поставлених навчально-освітніх завдань, вивчення теорії ймовірностей і математичної статистики має реалізовуватися бінарними методами, коли методи донесення, систематизації знань та забезпечення зв'язку теорії з професійною спрямованістю навчання адекватно відповідають визначеним навчальним планом організаційним формам навчання предмету – лекції, практичні заняття, самостійна робота, контрольні заходи (модульний контроль), семестровий контроль (залік).

Лекція, як провідна форма теоретичного навчання та формування основ для наступного засвоєння студентами навчального матеріалу, використовується

для розгорнутого теоретичного повідомлення, наукового аналізу та обґрунтування наукових проблем тем змістових модулів навчальної програми. Проводиться з використанням *методів викладу нового матеріалу* (словесний системний виклад наукової інформації) та *активізації пізнавальної діяльності студентів* (індуктивні та дедуктивні, настановчо-оглядові, репродуктивні, словесно-евристичні, словесно-проблемні, проблемні, частково-пошукові, логічно-пошукові, логічного підсумування інформації тощо).

Практичні заняття і самостійна робота, як провідні форми формування практичної та основ навчально-дослідної підготовки, – передбачають використання *методами активізації пізнавальної діяльності студентів* (пред'явлення навчальних вимог, інструктаж, навчальна робота під керівництвом викладача, робота з книгою (довідником, робочим зошитом) та *закріплення матеріалу* (систематизації, індукції і дедукції; робота із підручниками, довідниками, навчальними посібниками, в мережі Інтернет; укладання звіту про виконану навчальну роботу, виконане дослідження чи експеримент; підготовка до співбесіди з викладачем, усного виступу та повідомлення, публікації тощо)

11. Методи контролю

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу.

Система контролю над самостійною роботою студентів включає:

- а) опитування студентів по змісту теоретичних знань під час проведення практичних занять;
- б) перевірка виконання самостійних робіт, контрольних робіт;
- в) захист індивідуальних завдань.

Поточний – під час виконання практичних, індивідуальних завдань), контроль за засвоєння певного модуля (модульний контроль). Форму проведення поточного контролю і систему оцінювання визначає відповідна кафедра.

Підсумковий – включає диференційований залік і екзамен.

Якщо навчальна дисципліна складається з **3-4** модулів, то кожен модуль може оцінюватись в умовних балах пропорційно обсягу часу, відведеному на засвоєння матеріалу цього модуля. Максимально можлива кількість умовних балів за **навчальні заняття** студента становить 70% (коефіцієнт 0,7) і 30% (коефіцієнт 0,3) припадає на **екзамен (або диференційований залік)**. від загальної кількості умовних балів.

Рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань та умінь студентів з навчальної дисципліни (доповідь на студентській конференції, здобуття призового місця на олімпіадах, виготовлення макетів, підготовка наочних посібників тощо) може надаватись до **10%** від загальної кількості умовних балів з навчальної дисципліни.

12. Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

Модуль №1		Модуль №2	
	Максимальна кількість балів		Максимальна кількість балів
ЗМ 1	5	ЗМ 6	5
ЗМ 2	5	ЗМ 7	5
ЗМ 3	5	ЗМ 8	5
ЗМ 4	5	ЗМ 9	5
ЗМ 5	5	ЗМ 10	5
		ЗМ 11	5
Модульний контроль	10	Модульний контроль	5
Всього за модулем № 1	35	Всього за модулем № 2	35
Семестровий екзамен			30
Всього за семестр			100

13. Критерії та шкала оцінювання знань і умінь студентів

Оцінка національна	Оцінка ECTS	Визначення ECTS	Кількість балів з дисципліни
Відмінно	A	Відмінно - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100
Добре	B	Дуже добре - вище середнього рівня з кількома помилками	82-89
	C	Добре - в загальному правильна робота з певною кількістю помилок	74-81
Задовільно	D	Задовільно - непогано, але із значною кількістю недоліків	64-73
	E	Достатньо - виконання задовольняє мінімальні критерії	60-63
Незадовільно	FX	Незадовільно - потрібно працювати перед тим, як отримати позитивну оцінку	35-59
	F	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота	0-34

14. Рекомендована література

Основна

1. Боровков А.А. Курс теории вероятностей: Учеб. пособие для вузов. - М: Наука, 1972. - 288 с.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. - М: Высшая школа, 1979. - 400 с.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика Изд. 5-е, перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1977. - 480 с.
4. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей: Учебник. 6-е изд., перераб. и доп. - М: Наука, 1988. -448 с.
5. Карасев А.И., Аксютин З.М., Савельева Т.И. Курс высшей математики для экономических вузов. Ч. 2. Основы высшей математики: Учеб. пособие для вузов. - М: Статистика, 1979.
6. Карасев А.И., Аксютин З.М., Савельева Т.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 1982.
7. Лютикас В.С. Факультативный курс по математике: Теория вероятностей: Учеб. пособие для 9 -11 кл. сред. шк. - 3-е изд, перераб. - М.: Просвещение, 1990. - 160 с.
8. Опря А.Т. Математична статистика: Навч. посібник. - К.: Урожай, 1994. - 208 с.
9. Прохоров Ю.В., Розанов Ю.А. Теория вероятностей. Основные понятия. Предельные теоремы. Случайные процессы. - М: Наука, 1987. - 400 с.
10. Секей Г. Парадоксы в теории вероятностей и математической статистике.- М.: Мир, 1990. - 240 с.
11. Скороход А.В. Елементи теорії ймовірностей та випадкових процесів: Підручник. - К.: Вища школа, 1975. - 296 с
12. Тринько Р.І., Тарасова В.В. Математична статистика' Навч. посібник..- Львів: Світ, 1992.-264 с

13. Фриндлер Н.А., Чесжжова М.Л. Методические указания по решению задач сельскохозяйственного профиля по курсам Теория вероятностей с основами математической статистики" и "Высшая математика". - М.: ТСХА, 1976.

14. Методичне забезпечення

1. **Теорія ймовірностей і математична статистика:** Методичні вказівки, програма і контрольні завдання для студентів економічного відділення факультету заочного навчання. /І.А. Мачуський, І.І. Побережець, В.Г. Фак, П.Ю. Харук. – Умань, 1999. – 39 с.
2. **Індивідуальні завдання з теорії ймовірностей для студентів економічного факультету. Ч. 3. Повторні випробування. Дискретні випадкові величини.** /І.А. Мачуський, І.І. Побережець, В.Г. Фак. – Умань, 1999. – 60 с.
3. **Індивідуальні завдання з теорії ймовірностей для студентів економічного факультету. Ч. 4. Неперервні випадкові величини. Нормальний розподіл.** /І.А. Мачуський, І.І. Побережець, В.Г. Фак. – Умань, 1999. – 66 с.
4. **Індивідуальні завдання з теорії ймовірностей для студентів економічних факультетів. Ч. 5. Розподіли випадкових величин /** І.А. Мачуський. – Умань, 2000. – 34 с.
5. **Індивідуальні завдання з математичної статистики. Ч. 1. Вибірковий метод** /І.А. Мачуський, С.М. Поляков, В.Є. Березовський та ін. – Умань, УДАА, 2001. – 33 с.
6. **Індивідуальні завдання з математичної статистики: Статистичні оцінки** /І.А. Мачуський, В.Є. Березовський, С.М. Поляков. – Умань: УДАА, 2002. – 40 с.
7. **Індивідуальні завдання з теорії ймовірностей: Системи випадкових величин** /І.А. Мачуський, В.Є. Березовський, С.М. Поляков. – Умань: УДАА, 2002. – 45 с.
8. **Індивідуальні завдання з теорії ймовірностей: Закон великих чисел** /І.А. Мачуський, В.Є. Березовський, С.М. Поляков. – Умань: УДАА, 2002. – 32 с.
9. **Індивідуальні завдання з теорії ймовірностей: Функції випадкових величин** /І.А. Мачуський, В.Є. Березовський, С.М. Поляков. – Умань: УДАА, 2002. – 26 с.
10. **Індивідуальні завдання з математичної статистики: Перевірка статистичних гіпотез** /І.А. Мачуський, В.Є. Березовський, І.І. Побережець. – Умань: УДАА, 2003. – 40 с.
11. **Індивідуальні завдання з математичної статистики. Дисперсійний аналіз** /І.А. Мачуський, І.І. Побережець, В.Є. Березовський. – Умань: УДАА, 2003. – 40 с.

12. **Індивідуальні завдання з математичної статистики. Перевірка статистичних гіпотез відносно розподілів** /І.А. Мачуський, І.І. Побережець, В.Є. Березовський. – Умань: УДАУ, 2004. – 44 с.
13. **Індивідуальні завдання з математичної статистики. Квазілінійна кореляція** /І.А. Мачуський, І.І. Побережець, В.Є. Березовський. – Умань: УДАУ, 2004. – 40 с.
14. **Індивідуальні завдання з теорії ймовірностей: Алгебра випадкових подій** /І.А. Мачуський, І. Функції випадкових величин / І.А. Мачуський, В.Є. Березовський, С.М. Поляков. – Умань: УДАА, 2002. – 26 с.
15. **Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики.** Практичні заняття з вищої математики для студентів за напрямком підготовки б. 090101 «Агрономія» Навчально-методичний посібник. Ненька Р.В., Лещенко С.В., Побережець І.І. – Умань: УНУС, 2012. – 82 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://elibrary.ru/> - Наукова електронна бібліотека.
2. <http://www.scientific-library.net> – Електронна бібліотека науково-технічної літератури.
3. <http://www.allbest.ru/> - Безкоштовні електронні бібліотеки: Математика.
4. <http://www.exponenta.ru/> - Освітній математичний сайт: задачі з розв'язками, довідник з математики, консультації, курси лекцій, методичні розробки і т.д.
5. <http://www.allmath.ru/> - Електронні матеріали з математики.
6. <http://www.mathhelp.spb.ru/> - Матеріали з вищої математики на допомогу студентам.
7. <http://mathem.h1.ru/> - Математика On- Line: довідкова інформація з математичних дисциплін.
8. <http://www.mcsme.ru/free-books/> - Сайт вільно розповсюджуваних видань, а також записки лекцій, збірник задач, програми курсів і т.д.