

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний вищий навчальний заклад
“Донецький національний технічний університет”
Автомобільно-дорожній інститут

Кафедра «Вища математика»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
 Декан факультету
 В. В. Пархоменко
 5. 09. 2012 р.

Рекомендовано
 навчально-методичною
 комісією факультету,
 протокол засідання від №_1____
 “_3_”_09_____2012 р.
 Голова комісії
 к.т.н., доц. _____ Л. М.
 Морозова

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

дисципліни циклу природничо-наукової підготовки
 «Вища математика»
 для студентів спеціальності
 6.070800 “Екологія навколишнього середовища”
 професійний напрямок підготовки – 0921 “Будівництво”

Курси – I, II семестр – 3

Рекомендовано кафедрою «Вища математика»
 протокол №_1____ від “_2_”_09_____2012 р.

Зав.кафедрою
 проф.
 Програму склала
 к.пед.н.
 “_____” _____2012 р.

Л.П. Вовк

Т.С. Максимова

Горлівка 2012 р.

1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Загальні положення

Робоча програма складена згідно з освітньо-професійною програмою підготовки фахівців спеціальності “Екологія навколишнього середовища”.

1.2 Мета та задачі викладання дисципліни

Мета і завдання дисципліни полягають в ознайомленні студентів з основами математичного апарату, необхідними для розв’язування теоретичних і практичних техніко-економічних задач; розвиненні логічного та алгоритмічного мислення; підвищення загального рівня математичної культури; розвитку уміння самостійно працювати з навчальною і науковою математичною та технічною літературою; розвитку уміння застосувати знання при розв’язуванні математично-формалізованих задач за спеціальністю.

В загальному курсі вищої математики вивчаються елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії, диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних, інтегральне числення, звичайні диференціальні рівняння, елементи теорії поля, ряди.

1.3 Основні вимоги до рівня засвоєння змісту дисципліни

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

- мати уяву:
 - 1) про математику як особливий спосіб пізнання світу, спільності її понять і уявлень;
 - 2) про математичне моделювання;
- знати і вміти використовувати:
 - 1) основні поняття і методи математичного аналізу, аналітичної геометрії, лінійної алгебри;
 - 2) математичні моделі найпростіших систем і процесів у природознавстві і техніці;
 - 3) поширене програмне забезпечення для математичних і інженерних розрахунків;
- мати досвід:
 - 1) використання математичної символіки для вираження кількісних і якісних відносин явищ, об’єктів і суб’єктів;
 - 2) дослідження моделей;
 - 3) аналітичного і чисельного аналізу алгебраїчних рівнянь, дослідження аналітичного і чисельного розв’язків звичайних диференціальних рівнянь;
 - 4) використання можливостей програмного забезпечення.

1.4 Місце дисципліни у професійній підготовці фахівця

«Вища математика» відноситься до дисциплін загальноосвітнього циклу і є обов'язковою при підготовці бакалаврів за спеціальністю 6.070800 «Екологія навколишнього середовища».

2. РОЗКЛАД НАВЧАЛЬНИХ ГОДИН

Розподіл навчальних годин дисципліни «Вища математика» по основним видам навчальних занять наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Розклад навчальних годин дисципліни «Вища математика»

Види навчальних занять	Всього		Семестр	Семестр	Семестр
	годин	Кредитів ECTS	1	2	3
Загальний обсяг дисципліни:	469	12,5	191	173	105
1. Аудиторні заняття	255		102	102	51
з них:					
1.1. Лекції	153		68	51	34
1.2. Практичні заняття	102		34	51	17
2. Самостійна робота	117		56	39	22
з них:					
2.1. Підготовка до аудиторних занять	67		34	21	13
2.2. Виконання індивідуальних домашніх завдань	50		22	18	9
3. Контрольні заходи			33 іспит	32 іспит	32 іспит

3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

3.1.3 Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів складається з самостійної проробки лекційного матеріалу при підготовці до практичних і лекційних занять і виконання індивідуального домашнього завдання. Обсяг самостійної роботи наведено в табл. 3.1, 3.2.

3.2.3 Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів складається з самостійної проробки лекційного матеріалу при підготовці до практичних і лекційних занять і виконання індивідуального домашнього завдання. Обсяг самостійної роботи наведено в табл. 3.3 та табл. 3.4.

3.3 Семестр 3

3.3.1 Лекційні заняття

Тема і зміст лекцій дисципліни “Вища математика” наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Теми і зміст лекцій семестру 3

Номер теми	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
	Модуль V. <i>Теорія ймовірностей</i>		
1	Основні поняття теорії ймовірностей. Елементи комбінаторики. Визначення ймовірності: класичне, статистичне, геометричне.	2	1
2	Теореми додавання і множення ймовірностей. Формула повної ймовірності та формула Бейеса.	4	1
3	Послідовність незалежних випробувань. Обчислення ймовірностей за схемою Бернуллі. Формула	2	1

	Пуассона. Граничні теореми Муавра-Лапласа.		
4	Випадкові величини та їх два типи. Дискретні випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини.	2	1
5	Неперервні випадкові величини. Інтегральна та диференціальна функції розподілу неперервної випадкової величини та їх властивості. Використання програми Mathcad при вивченні випадкових величин.	2	1
6	Числові характеристики випадкових величин: математичне сподівання $M(x)$, дисперсія $D(x)$, середнє квадратичне відхилення $\zeta(x)$.	2	1
7	Типові розподіли ймовірностей дискретних випадкових величин: біноміальний, геометричний, гіпергеометричний, Пуассона. Їх властивості,	2	1

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4
	графіки, числові характеристики.		
8	Типові розподіли неперервних випадкових величин: рівномірний, показниковий, нормальний. Їх властивості, графіки, числові характеристики. Поняття про граничні теореми теорії ймовірностей. Обчислення числових характеристик випадкових величин в середовище Mathcad.	4	1
9	Модуль VI. <u>Математична статистика</u> Предмет і задачі математичної статистики. Генеральна і вибіркова сукупності. Варіаційний ряд. Полігон і гістограма відносних частот. Емпірична функція розподілу.	2	1
10	Поняття статистичних оцінок. Точечні оцінки невідомих параметрів розподілу по вибірковій сукупності. Поняття про довідні інтервали. Довірі інтервали для $M(x)$, $D(x)$ і $\zeta(x)$ нормального розподілу. Оцінювання параметрів розподілів за допомогою програми Mathcad.	4	1
11		2	1

12	Поняття статистичної гіпотези та критерії її перевірки. Статистичні критерії Фішера, Стьюдента, Коргена та їх застосування для перевірки гіпотез про невідомі параметри розподілу.	2	1
13	Критерій згоди Пірсона та його застосування для перевірки гіпотези про вид розподілу випадкової величини. Перевірка гіпотез про параметри нормального розподілу в середовище Mathcad.	4	1
	Поняття кореляційної залежності. Знаходження параметрів вибіркового рівняння лінійної кореляційної залежності. Тіснота кореляційного зв'язку та її оцінка. Поняття про нелінійну кореляцію.		
	Всього лекційних занять	34	13

3.3.2 Практичні заняття

Тема і зміст практичних занять дисципліни “Вища математика” наведені в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Теми і зміст практичних занять семестр 3

№ п/п	Назва теми та зміст практичних занять	Обсяг практичних занять, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
1	Випадкова подія і її ймовірність. Обчислення ймовірностей за теоремами додавання і множення. Формули повної ймовірності і, Бейеса. Обчислення ймовірностей при повторенні випробувань (формула Бернуллі, Пуассона, теореми Муавра – Лапласа).	4	2
2	Дискретні та неперервні випадкові величини. Способи завдання. Числові характеристики. Приклади типових розподілів.	4	2
3	Випадкова сукупність. Варіаційний ряд, полігон, гістограма. Емпірична функція розподілу. Статистичні	2	1

	оцінки невідомих параметрів розподілу.		
4	Статистичні гіпотези. Статистичні критерії Пірсона, Фішера, Стьюдента, Кочрена та їх застосування для перевірки гіпотез про вид та параметри розподілу.	4	2
5	Знаходження вибіркового рівняння лінійної кореляційної залежності.	3	2
	Всього практичних занять	17	9

3.3.3 Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів складається з самостійної проробки лекційного матеріалу при підготовці до практичних і лекційних занять і виконання індивідуального домашнього завдання. Обсяг самостійної роботи наведено в табл.3.5 3.6

4. ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Види контролю

Основні контрольні заходи:

- вхідний (нульовий) контроль;
- поточний контроль;
- підсумковий (семестровий) контроль – модульні контрольні роботи, залік, іспит;
- контроль знань з вивченої дисципліни.

4.4. Семестр 3

4.4.1 Перелік запитань для модульно-рейтингового контролю знань студентів з модулю 5

1. Первісні поняття теорії ймовірностей: випробування, подія. Види події за можливості їх появи.
2. Елементарні, сумісні, несумісні події. Повна група подій.
3. Сума та добуток подій.
4. Протилежні події. Ілюстрація подій за допомогою діаграм Ейлера-Вена.
5. Класичне означення ймовірності.
6. Властивості ймовірності.
7. Правило суми при підрахунку кількості елементарних подій.
8. Правило добутку при підрахунку кількості елементарних подій.
9. Елементи комбінаторики. Перестановки.
10. Елементи комбінаторики. Розміщення.
11. Елементи комбінаторики. Комбінацій.
12. Обмеженість класичного означення ймовірності.
13. Геометричне означення ймовірності.
14. Статистична ймовірність.
15. Теорема додавання ймовірностей несумісних подій.
16. Властивість ймовірностей певної групи подій та протилежних подій.
17. Властивості ймовірностей протилежних подій.
18. Умовна ймовірність.
19. Незалежні, попарно незалежні та незалежні в сукупності події.
20. Загальна теорема множення ймовірностей.
21. Теорема множення для незалежних подій.
22. Неймовірність появи хоча б однієї з подій.
23. Теорема додавання ймовірностей сумісних подій.
24. Принцип практичної неможливості малоїмовірних подій.
25. Формула певної неймовірності.
26. Формула Байєса.
27. Повторення випробувань.
28. Формула Бернуллі.
29. Локальна теорема Лапласа.
30. Формула Пуассона.
31. Інтегральна формула Лапласа.
32. Ймовірність відхилення відносної частоти від постійної ймовірності.
33. Поняття випадкової величини. Види випадкових величин.
34. Функція розподілу ймовірностей випадкової величини.
35. Властивості функції розподілу.
36. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини.
37. Щільність розподілу ймовірностей випадкової величини.
38. Властивості щільності розподілу.

39. Зв'язок між функцією розподілу та щільністю ймовірностей випадкової величини.
40. Біноміальний розподіл ймовірностей.
41. Геометричний розподіл ймовірностей.
42. Гіпергеометричний розподіл ймовірностей.
43. Закон розподілу Пуассона.
44. Математичне сподівання дискретної випадкової величини.
45. Математичне сподівання дискретної випадкової величини, розподіленої за біноміальним законом.
46. Математичне сподівання дискретної випадкової величини, розподіленої за законом Пуассона.
47. Математичне сподівання неперервної випадкової величини.
48. Ймовірний зміст математичного сподівання.
49. Властивості математичного сподівання.
50. Відхилення випадкової величини від її математичного сподівання.
51. Дисперсія дискретної випадкової величини.
52. Дисперсія дискретної випадкової величини, розподіленої за біноміальним законом.
53. Дисперсія дискретної випадкової величини, розподіленої за законом Пуассона.
54. Формула для обчислення дисперсії.
55. Властивості дисперсії.
56. Середнє квадратичне відхилення.
57. Поняття початкових та центральних моментів.
58. Мода та медіана неперервної випадкової величини.
59. Рівномірний закон розподілу ймовірностей.
60. Числові характеристики рівномірного розподілу.
61. Функція розподілу ймовірностей рівномірного закону.
62. Показниковий закон розподілу.
63. Числові характеристики показникового розподілу.
64. Функція розподілу ймовірностей показникового закону.
65. Нормальний закон розподілу.
66. Нормальна крива (крива Гауса).
67. Ймовірність попадання в заданий інтервал нормальної випадкової величини.
68. Ймовірність заданого відхилення нормальної випадкової величини.
69. Правило трьох сигм.
70. Поняття про закон великих чисел.
71. Нерівність Чебишева.
72. Теорема Ляпунова.
73. Теорема Бернуллі.
74. Поняття двовимірної випадкової величини.

4.4.2 Перелік запитань для модульно-рейтингового контролю знань студентів з модулю 6

1. Задачі математичної статистики.
2. Генеральна і вибіркова сукупності та їх об'єм.
3. Варіанти і варіаційний ряд вибірки.
4. Статистичний ряд розподілу частот, відносних частот.
5. Емпірична функція розподілу.
6. Властивості емпіричної функції розподілу.
7. Інтервальний статистичний ряд розподілу.
8. Полігон частот, відносних частот.
9. Гістограма частот, відносних частот.
10. Властивості гістограми відносних частот.
11. Статистичні оцінки невідомих параметрів розподілу.
12. Незміщені, спроможні та ефективні оцінки.
13. Генеральна та вибіркова середня, зв'язок між ними.
14. Генеральна та вибіркова дисперсії.
15. Формула для обчислення дисперсії статистичної.
16. Вибіркове середнє квадратичне відхилення.
17. Виправлена статистична дисперсія.
18. Інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу.
19. Точність інтервальної оцінки.
20. Довірча ймовірність інтервальної оцінки.
21. Довірчий інтервал для оцінки $M(X)$ нормального розподілу при відомому розподілі σ .
22. Довірчий інтервал для оцінки $M(X)$ нормального розподілу при невідомому розподілі σ .
23. Довірчий інтервал для оцінки $\sigma(X)$ нормального розподілу.
24. Статистична гіпотеза. Нульова та конкуруюча гіпотези.
25. Помилки першого та другого роду, рівень значущості.
26. Поняття статистичного критерію перевірки нульової гіпотези.
27. Критична область, область прийняття гіпотези.
28. Правостороння критична область.
29. Лівостороння критична область.
30. Двустороння критична область.
31. Критичні точки, потужність критерію.
32. Загальна схема перевірки статистичних гіпотез.
33. Критерії Фішера – Снедекора та його застосування у випадку $H_0: D(X) = D(Y)$; $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
34. Критерії Фішера – Снедекора та його застосування у випадку $H_0: D(X) = D(Y)$; $H_1: D(X) > D(Y)$.
35. Z – критерій, та його застосування у випадку $H_0: D(X) = D(Y)$; $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
36. Z – критерій, та його застосування у випадку $H_0: D(X) = D(Y)$; $H_1: D(X) > D(Y)$.

37. Z – критерій, та його застосування у випадку $H_0: D(X) = D(Y)$; $H_1: D(X) < D(Y)$.
38. Критерій Стюдента, та його застосування у випадку $H_0: D(X) = D(Y)$; $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
39. Критерій Стюдента, та його застосування у випадку $H_0: D(X) = D(Y)$; $H_1: D(X) > D(Y)$.
40. Критерій згоди персона.
41. Загальна схема вирівнювання статистичних рядів(обчислення теоретичних частот) у разі дискретної випадкової величини.
42. Загальна схема вирівнювання статистичних рядів(обчислення теоретичних частот) у разі неперервної випадкової величини.
43. Обчислення теоретичних частот в разі розподілу Пуассона.
44. Обчислення теоретичних частот в разі біноміального розподілу.
45. Обчислення теоретичних частот в разі рівномірного розподілу.
46. Обчислення теоретичних частот в разі показникового розподілу.
47. Обчислення теоретичних частот в разі нормального розподілу.
48. Функціональна статистична та кореляційна залежність.
49. Поняття умовних середніх, та вибіркового рівняння регресії.
50. Знаходження параметрів вибіркового рівняння прямої лінії регресії по не згрупованим даним.
51. Кореляційна таблиця.
52. Знаходження параметрів вибіркового рівняння прямої лінії регресії по згрупованим даним.
53. Вибірковий коефіцієнт кореляції, його зміст та обчислення.
54. По заданому статистичному розподілу частот знайти статистичні оцінки невідомих параметрів.
55. По заданому статистичному розподілу частот знайти емпіричну функцію розподілу.
56. По заданому статистичному розподілу частот знайти виправлену дисперсію.
57. По варіантам неперервної випадкової величини побудувати інтервальний статистичний ряд розподілу.
58. Побудувати гістограму відносних частот та висунути гіпотезу про вид розподілу.
59. По інтервальному статистичному розподілу частот знайти оцінки невідомих параметрів.
60. Знайти довірчий інтервал для оцінки $M(X)$ нормально розподіленої випадкової величини при відомому σ .
61. Знайти довірчий інтервал для оцінки $M(X)$ нормально розподіленої випадкової величини при невідомому σ .
62. Знайти довірчий інтервал для оцінки σ нормально розподіленої випадкової величини.
63. Вирівняти статистичний ряд за умови розподілу Пуассона.
64. Вирівняти статистичний ряд за умови біноміального розподілу.
65. Вирівняти статистичний ряд за умови рівномірного розподілу.
66. Вирівняти статистичний ряд за умови показникового розподілу.

67. Вирівняти статистичний ряд за умови нормального розподілу.
68. Перевірити гіпотезу про рівність дисперсій за допомогою критерія Фішера – Снедекора.
69. Перевірити гіпотезу про рівність математичних сподівань за допомогою Z – критерія.
70. Перевірити гіпотезу про рівність математичних сподівань за допомогою критерія Стьюдента.
71. Перевірити гіпотезу про вид розподілу за допомогою критерія Пірсона.
72. По кореляційній таблиці знайти умовні середні U, V .
73. По кореляційній таблиці знайти σ_u, σ_v
74. По кореляційній таблиці знайти ρ_{uvUV} .
75. По розрахункам в умовних варіантах, одержати $x_{\bar{v}}, u_{\bar{v}}, \sigma_x, \sigma_u, C_v$, та записати рівняння прямої лінії регресії U на X .
76. Знайти рівняння лінійної регресії U на X по не згрупованим даним.

4.4.3 Перелік запитань до іспиту

До семестрового контролю-іспиту винесені питання 3-го і 4-го модульно-рейтингового контролю.

4.5 Критерії оцінювання знань студентів

Оцінка “Відмінно” – виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив всебічні, систематизовані, глибокі знання програмного матеріалу, уміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, аналізувати і оцінювати факти і приймати обґрунтовані рішення, знання основної, нормативної та знайомство з додатковою літературою, передбачених програмою на рівні творчого використання.

Оцінка “Добре” – виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив повне знання програмного матеріалу, успішне виконання завдань та засвоєння основної і нормативної літератури, передбачених програмою на рівні аналогічного відтворення.

Оцінка “Задовільно” – виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив повні знання основного програмного матеріалу в об’ємі, що необхідний для подальшого навчання і роботи, здатність упоратися з виконанням завдань, передбачених програмою на рівні репродуктивного відтворення.

Оцінка “Незадовільно” – виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив серйозні пробіли в знаннях основного програмного матеріалу, припустив принципові помилки при виконанні завдання на рівні, нижче репродуктивного відтворення.

5. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА ЛІТЕРАТУРА З ДИСЦИПЛІНИ

5.1 Основна література

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Наука, 1967.
2. Валеев К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: Навч. посібник.- Ч.2. -К.: КНЕУ, 2002. – 451 с.
3. Вища математика: Збірник задач: Навч. Посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик. -К.: АСК, 2001. – 480 с.
4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. / В.П. Дубовик, І.І. Юрик.-К.: АСК., 2001. – 648 с.
5. Дюженкова Л.І. Дюженкова О.Ю., Михалін Г.О. Вища математика: Приклади і задачі. Посібник / Л.І.Дюженкова, О.Ю.Дюженкова, Г.О.Михалін – К.: Видавничий центр “Академія”, 2002. – 624 с.
6. Жильцов О.Б. Торбін Г.М. Вища математика з елементами інформаційних технологій: Навч. Посіб. – К.: МАУП, 2002. – 408 с.
7. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа: в 3-х т. – М.: Высш. шк., 1988.
8. Пак В. В. Вища математика: Підручник для вищих технічних навчальних закладів. – К.: Либідь, 1996. – 440 с.
9. Шнейдер В.Е., Слуцкий А.И., Шумов А.С. Краткий курс высшей математики. – М.: Высш шк., 1978. – Т.1. – 384 с.
10. Шкіль М. І., Колесник Т. В. Вища математика: Підручник: У 3 кн: Кн.1: Аналітична геометрія з елементами алгебри. Вступ до математичного аналізу. К.: Либідь, 1994. – 280 с. Кн.2: Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди. – К.: Либідь, 1994. – 352 с. Кн.3: Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння. – К.: Либідь, 1994. – 352 с.

5.2 Додаткова література

1. Плис А.И., Сливина Н.А. Mathcad 2000. Математический практикум для экономистов и инженеров: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 656 с.
2. Привалов И. И. Аналитическая геометрия. – М.: Высшая школа, 1975. – 377с.
3. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисление для вузов: В 3т. – М.: Наука, 1985. – Т. 1-3.

5.3 Навчально-методичні посібники та методичні вказівки

1. Методические рекомендации и задания к самостоятельной работе по курсу «Высшая математика» (неопределённый интеграл). – Донецк: ДПИ, 1992. – 78 с.

2. Методические указания к организации самостоятельной работы и выполнению типового расчёта по курсу «Высшая математика». Раздел «Определённый интеграл». – Донецк: ДПИ, 1992. – 56 с.
3. Методические указания и задания к самостоятельной работе студентов по курсу «Высшая математика» во II семестре (дифференциальные уравнения, функции двух переменных). – Донецк: ДПИ, 1992. – 94 с.
4. Методические указания к изучению темы «Интегралы по фигуре». – Донецк: ДПИ, 1985. – 68 с.
5. Методические указания и задания для индивидуальной работы студентов по курсу «Высшая математика» (интегралы по фигуре и их приложения). – Донецк: ДПИ, 1989. – 40с.
6. Методические указания к организации самостоятельной работы и выполнению типового расчёта по курсу «Высшая математика» (Ряды). – Донецк: ДПИ, 1990. – 41 с.