

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року №384
(у редакції наказу Міністерства
освіти і науки України
від 05 червня 2013 року №683)

Форма № Н – 3.04

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

Кафедра Вищої математики

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ВИЩА МАТЕМАТИКА»

напряму 6.170202 «Охорона праці»

**факультет, відділення охорона праці, денне відділення центр заочного
навчання**

Харків
ХНУМГ
2014 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «**Вища математика**» для студентів 1,2 курсів денної та заочної форм навчання напряму підготовки 6.170202 «Охорона праці».

Розробники: к.ф.-м.н., доц. О. С. Архіпова,
д.ф.-м.н., проф. А. І. Колосов

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Вищої математики.

Протокол № 1 від «29» серпня 2013 року.

Завідувач кафедри Вищої математики проф. А. І. Колосов.

Схвалено науково-методичною радою факультету електричного транспорту (за напрямом підготовки 6.170202 «Охорона праці»).

Протокол № 1 від «29» серпня 2013 року.

Голова доц. М. І. Шпіка

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 12,0	Галузь знань: <i>1702«Цивільна безпека»</i>	Нормативна	
	Напрямок підготовки: <i>6.170202«Охорона праці»</i>		
Модулів – 3	Спеціальність (професійне спрямування): <i>«Охорона праці»</i>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 9		1,2-й	1,2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання <i>Контрольна робота (заочне відділення)</i>		Семестр	
Загальна кількість годин – 432		1,2,3-й	1,2,3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <i>бакалавр</i>	Лекції	
		156 год.	24 год.
		Практичні, семінарські	
		104 год.	24 год.
		РГЗ	
		30	–
		Самостійна робота	
		172 год.	234 год.
Індивідуальне завдання: КР (заоч. відділ.) - 30 год.			
Вид контролю: іспит			

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

- для денної форми навчання – 55% до 45%;
- для заочної форми навчання – 10% до 90%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є:

- 1) придбання студентами теоретичних знань, умінь та практичних навичок з математичного апарату, необхідного для вивчення дисциплін за фахом;
- 2) підготовка фахівця, який володітиме методами дослідження і розв'язку математичних задач та методами математичного моделювання.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є теоретична та практична підготовка бакалавра з наступних питань:

- ✓ лінійна алгебра: визначники, матриці, системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- ✓ векторна алгебра: вектор на площині та у просторі;
- ✓ аналітична геометрія на площині: пряма лінія та криві другого порядку;
- ✓ аналітична геометрія у просторі: пряма і площина у просторі, поверхні другого порядку;
- ✓ змінні величини та функції;
- ✓ теорія границь;
- ✓ похідна та диференціал функції однієї змінної;
- ✓ застосування похідних у дослідженні функцій;
- ✓ невизначений інтеграл: основні методи інтегрування;
- ✓ визначений інтеграл, невластний інтеграл, застосування визначених інтегралів у розв'язанні прикладних задач;
- ✓ диференціальні рівняння: диференціальні рівняння першого порядку, диференціальні рівняння другого порядку, лінійні диференціальні рівняння зі сталими змінними;
- ✓ функції декількох змінних;
- ✓ кратні інтеграли: подвійні та потрійні інтеграли;
- ✓ криволінійні інтеграли: криволінійні інтеграли першого та другого роду; формула Гріна;
- ✓ поверхневі інтеграли: поверхневі інтеграли першого та другого роду;
- ✓ числові ряди: ознаки збіжності рядів;
- ✓ функціональні ряди: степеневі ряди, ряди Фур'є.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- ✓ математичні методи розв'язання прикладних задач за фахом.

вміти:

- ✓ застосовувати елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії для розв'язування лінійних, нелінійних рівнянь, систем лінійних рівнянь, знаходження власних векторів і власних чисел і побудови кривих і поверхонь;
- ✓ застосовувати диференціальне числення для дослідження функцій однієї та багатьох змінних, наближеного розв'язування лінійних і нелінійних алгебраїчних рівнянь;
- ✓ застосовувати інтегральне числення функції однієї змінної для обчислення геометричних та механічних характеристик об'єктів;
- ✓ застосовувати методи аналітичної геометрії як загальний метод геометрії для побудови плоских кривих першого та другого порядків і поверхонь першого та другого порядків;
- ✓ застосовувати теорію нескінченних рядів для апроксимації неперервних і дискретних функціональних залежностей з використанням персональних комп'ютерів;

- ✓ складати диференціальні рівняння і знаходити їх значення в частковому і загальному вигляді для основних фізико-механічних, теплових і хімічних процесів;
- ✓ визначати геометричні, механічні та фізичні характеристики об'єктів методами кратного, криволінійного і поверхневого інтегрування.
- ✓ застосовувати теорію матриць визначників як основний апарат системного опису складних зв'язків матеріального світу, основи лінійного та нелінійного програмування;
- ✓ застосовувати методи лінійної алгебри та аналітичної геометрії для визначення прямих та площин, побудови кривих і поверхонь та дослідження їх геометричних властивостей.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **684** години / **19,0** кредита ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Модуль 1. Лінійна алгебра, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення функції однієї змінної.

Змістовий модуль 1.1. Лінійна алгебра. Векторна алгебра.

Тема 1. Визначники та їх властивості. Обчислення визначників різних порядків

Тема 2. Матриці та дії над ними. Обернена матриця. Ранг матриці.

Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Однорідні та неоднорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі.

Тема 4. Розв'язування систем за формулами Крамера, матричний метод, метод Гауса.

Тема 5. Поняття вектора. Розкладання вектора за базисом координатних ортів. Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.

Змістовий модуль 1.2. Аналітична геометрія на площині. Аналітична геометрія у просторі.

Тема 6. Декартова система координат на площині. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у заданому відношенні.

Тема 7. Пряма лінія на площині. Основні типи рівнянь прямої: рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом; загальне рівняння; рівняння прямої, що проходить через дві задані точки; рівняння прямої, що проходить через задану точку в заданому напрямку; рівняння прямої у відрізках; нормальне рівняння прямої.

Тема 8. Криві другого порядку: канонічні рівняння кола, еліпсу, гіперболи, параболи.

Тема 9. Полярна система координат. Зв'язок між полярною та прямокутною системами координат. Лінії в полярних координатах.

Тема 10. Пряма лінія і площина у просторі. Кут між прямими, кут між площинами, кут між прямою та площиною. Відстань від точки до площини. Типові задачі на пряму лінію та площину у просторі.

Змістовий модуль 1.3. Вступ до математичного аналізу. Теорія границь. Диференціювання функції однієї змінної. Застосування похідних.

Тема 11. Змінні та сталі величини. Поняття функції. Способи завдання функції. Складна, обернена функція. Основні елементарні функції.

Тема 12. Теорія границь. Властивості границь. Невизначеності та основні прийоми їх розкриття. Перше та друга чудова границя.

Тема 13. Похідна. Визначення похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Властивості похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних.

Тема 14. Похідна складеної функції. Похідні неявної та оберненої функції. Похідна параметрично заданої функції. Правило логарифмічного диференціювання.

Тема 15. Похідні вищих порядків. Диференціал функції. Диференціали вищих порядків.

Тема 16. Основні теореми диференціального числення. Теореми Ферма, Роля, Лагранжа. Правило Лопітала розкриття невизначеностей. Формула Тейлора.

Тема 17. Дотична і нормаль до графіка функції. Застосування диференціалів для наближених обчислень.

Тема 18. Умови зростання та спадання функцій. Необхідні та достатні умови екстремуму. Найменше та найбільше значення функції на відріжку.

Тема 19. Умови опуклості та угнутості графіка функції. Точки перегину. Асимптоти графіка функції.

Тема 20. Загальна схема дослідження функції.

Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Функції декількох змінних.

Змістовий модуль 2.1. Невизначений та визначений інтеграл.

Тема 21. Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів.

Тема 22. Методи інтегрування. Інтегрування методом змінної. Інтегрування частинами. Інтегрування раціональних виразів. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність. Інтегрування. Тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки.

Тема 23. Визначений інтеграл і його властивості. Формула Ньютона-Лейбниція. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.

Тема 24. Невласні інтегралі. Невласний інтеграл по нескінченному проміжку. Невласний інтеграл від розривної функції.

Тема 25. Застосування визначеного інтегралу. Площа плоскої фігури, довжина дуги кривої, об'єм тіла обертання, площа поверхня тіла обертання.

Змістовий модуль 2.2. Диференціальні рівняння.

Тема 26. Диференціальні рівняння першого порядку. Поняття про диференціальне рівняння. Загальний та частинний розв'язок та їх геометричний зміст. Задача Коші. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку. Лінійні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.

Тема 27. Диференціальні рівняння вищих порядків. Інтегрування рівнянь шляхом зниження їх порядку.

Тема 28. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв'язку.

Тема 29. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами Структура загального розв'язку.

Тема 30. Системи двох лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами. Розв'язання цієї системи методом зведення до одного диференціального рівняння другого порядку.

Змістовий модуль 2.3. Функції декількох змінних.

Тема 31. Поверхні другого порядку. Загальне рівняння поверхні другого порядку. Зображення і дослідження форми поверхонь методом паралельних перерізів. Циліндричні поверхні: круговий циліндр, еліптичний циліндр, гіперболічний циліндр, параболічний циліндр. Конічні поверхні: конус другого порядку. Поверхні обертання: сфера, еліпсоїд, однопорожнинний і двопорожнинний гіперболоїди, еліптичний параболоїд, гіперболічний параболоїд.

Тема 32. Поняття функції декількох змінних. Область визначення. Поверхня як графік функції двох змінних.

Тема 33. Диференціювання функції декількох змінних. Частинні похідні. Частинні та повний диференціали функції декількох змінних. Складені функції та їх диференціювання. Неявні функції та їх диференціювання. Частинні похідні вищих порядків.

Тема 34. Похідна за напрямком та градієнт. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні.

Тема 35. Екстремум функції двох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму. Стаціонарні точки. Дослідження функції двох змінних.

Тема 36. Найменше та найбільше значення функції двох змінних.

Модуль 3. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Ряди.

Змістовий модуль 3.1. Кратні інтеграли.

Тема 37. Подвійний інтеграл. Інтегральна сума функції двох змінних. Властивості подвійного інтеграла. Обчислення подвійного інтеграла шляхом

зведення до повторного. Заміна порядку у повторному інтегралі. Подвійний інтеграл в полярній системі координат.

Тема 38. Потрійний інтеграл. Інтегральна сума функції трьох змінних. Властивості потрійного інтеграла. Обчислення потрійного інтеграла в декартових, циліндричних та сферичних координатах.

Тема 39. Застосування кратних інтегралів: обчислення площі, маси, статичних моментів, координат центра мас та моментів інерції плоскої фігури; обчислення площі поверхні та об'єму.

Змістовий модуль 3.2. Криволінійні та поверхневі інтеграли.

Тема 40. Криволінійний інтеграл першого роду (по довжині дуги). Скалярне поле. Властивості криволінійного інтеграла першого роду. Застосування криволінійних інтегралів першого роду.

Тема 41. Криволінійний інтеграл другого роду (по координатах). Векторне поле. Властивості криволінійного інтеграла другого роду. Формула Гріна.

Тема 42. Умова незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування. Розв'язання диференціальних рівнянь у повних диференціалах.

Тема 43. Поверхневі інтеграли першого роду, їх властивості. Обчислення поверхневих інтегралів першого роду.

Тема 44. Поверхневі інтеграли другого роду, їх властивості. Обчислення поверхневих інтегралів другого роду.

Тема 45. Формула Стокса. Формула Остроградського.

Тема 46. Теорія поля. Поняття градієнту, дивергенції та ротору. Оператор Гамільтона і векторні диференціальні операції другого порядку.

Змістовий модуль 3.3. Числові та функціональні ряди.

Тема 47. Знакододатні числові ряди. Сума ряду, залишок ряду. Збіжність та розбіжність ряду. Необхідні ознака збіжності та достатня ознака розбіжності. Еталонні ряди: геометрична прогресія та узагальнений гармонічний ряд. Достатні ознаки збіжності знакододатних числових рядів: основна та гранична ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознака Коші.

Тема 48. Знакозмінні та знакопчергові ряди. Ознака Лейбниця. Абсолютна та умовна збіжність.

Тема 49. Функціональні ряди. Основні поняття. Область збіжності функціонального ряду. Рівномірна збіжність. Ознака Вейерштраса.

Тема 50. Степеневі ряди. Інтервал та радіус збіжності степеневого ряду. Область збіжності степеневого ряду. Основні властивості степеневих рядів.

Тема 51. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів для наближених обчислень.

Тема 52. Тригонометричні ряди. Ряди Фур'є. Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є. Умови збіжності ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є парної та непарної функції.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1.1. Лінійна алгебра. Векторна алгебра												
Тема 1. Визначники та їх властивості. Обчислення визначників різних порядків	7	2	2	–	–	3	7	0,5	0,5	–	–	6
Тема 2. Матриці та дії над ними. Обернена матриця. Ранг матриці	8	2	2	–	–	4	7	0,5	0,5	–	–	6
Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Однорідні та неоднорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі.	7	3	2	–	–	2	5	–	1	–	–	4
Тема 4. Розв'язування систем за формулами Крамера, матричний метод, метод Гауса.	11	4	3	–	–	4	11	0,5	0,5	–	–	10
Тема 5. Поняття вектора. Розкладання вектора за базисом координатних ортів. Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.	15	7	3	–	–	5	7	0,5	0,5	–	–	6
<i>Разом за Змістовим модулем 1.1</i>	48	18	12	–	–	18	37	2	3	–	–	32
Змістовий модуль 1.2. Аналітична геометрія на площині. Аналітична геометрія у просторі												
Тема 6. Декартова система координат на площині. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у заданому відношенні.	4	2	1	–	–	1	4	–	–	–	–	4

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 7. Пряма лінія на площині. Основні типи рівнянь прямої: рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом; загальне рівняння; рівняння прямої, що проходить через дві задані точки; рівняння прямої, що проходить через задану точку в заданому напрямку; рівняння прямої у відрізках; нормальне рівняння прямої.	15	5	4	–	–	6	10,5	0,5	2	–	–	8
Тема 8. Криві другого порядку: канонічні рівняння кола, еліпсу, гіперболи, параболі.	9	4	2	–	–	3	7	0,5	0,5	–	–	6
Тема 9. Полярна система координат. Зв'язок між полярною та прямокутною системами координат. Лінії в полярних координатах.	5	2	1	-	-	2	2	–	–	–	–	2
Тема 10. Пряма лінія і площина у просторі. Кут між прямими, кут між площинами, кут між прямою та площиною. Відстань від точки до площини. Типові задачі на пряму лінію та площину у просторі.	15	5	4	-	-	6	11,5	1	0,5	–	–	10
<i>Разом за Змістовим модулем 1.2</i>	48	18	12	–	–	18	35	2	3	–	–	30
Змістовий модуль 1.3. Вступ до математичного аналізу. Теорія границь. Диференціювання функції однієї змінної. Застосування похідних.												
Тема 11. Змінні та сталі величини.	3	2	–	–	–	1	4	–	–	–	–	4

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Поняття функції. Способи завдання функції. Складна, обернена функція. Основні елементарні функції.												
Тема 12. Теорія границь. Властивості границь. Невизначеності та основні прийоми їх розкриття. Перша та друга чудова границя.	7	3	2	–	–	2	3	0,5	0,5	–	–	2
Тема 13. Похідна. Визначення похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Властивості похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних.	7	3	2	–	–	2	11	0,5	0,5	–	–	10
Тема 14. Похідна складеної функції. Похідні неявної та оберненої функції. Похідна параметрично заданої функції. Правило логарифмічного диференціювання.	6	2	2	–	–	2	5	–	–	–	–	5
Тема 15. Похідні вищих порядків. Диференціал функції. Диференціали вищих порядків.	4	1	1	–	–	2	4	–	–	–	–	4
Тема 16. Основні теореми диференціального числення. Теореми Ферма, Роля, Лагранжа. Правило Лопіталя розкриття невизначеностей. Формула Тейлора.	4	2	–	–	–	2	6	–	–	–	–	6

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 17. Дотична і нормаль до графіка функції. Застосування диференціалів для наближених обчислень.	5	2	1	–	–	2	2	–	–	–	–	2
Тема 18. Умови зростання та спадання функцій. Необхідні та достатні умови екстремуму. Найменше та найбільше значення функції на відрізку.	4	1	1	–	–	2	6,5	0,5	-	–	–	6
Тема 19. Умови опуклості та угнутості графіка функції. Точки перегину. Асимптоти графіка функції.	4	1	1	–	–	2	6,5	-	0,5	–	–	6
Тема 20. Загальна схема дослідження функції.	4	1	2	–	–	1	6	0,5	0,5	–	–	5
<i>Разом за Змістовим модулем 1.3</i>	48	18	12	–	–	18	54	2	2	–	–	50
Контрольна робота	–	–	–	–	–	10	10	–	–	–	–	10
Усього годин	144	54	36	–	–	54	126	6	8	–	–	112
Модуль 2												
Змістовий модуль 2.1. Невизначений та визначений інтеграли												
Тема 21. Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів	10	2	2	–	–	6	5,5	0,5	–	–	–	5
Тема 22. Методи інтегрування. Інтегрування методом змінної. Інтегрування частинами. Інтегрування раціональних	14	4	3	–	–	7	11,5	0,5	1	–	–	10

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
виразів. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність. Інтегрування тригоно-метричних виразів. Тригонометричні підстановки												
Тема 23. Визначений інтеграл і його властивості. Формула Ньютона-Лейбниця. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі	13	4	2	–	–	7	5	0,5	0,5	–	–	4
Тема 24. Невласні інтеграли. Невласний інтеграл по нескінчен-ному проміжку. Невласний інтеграл від розривної функції	10	3	2	–	–	5	3,5	-	0,5	–	–	3
Тема 25. Застосування визначеного інтегралу. Площа плоскої фігури, довжина дуги кривої, об'єм тіла обертання, площа поверхня тіла обертання	11	3	2	–	–	6	6,5	0,5	1	–	–	5
<i>Разом за Змістовим модулем 2.1</i>	58	16	11	–	–	31	32	2	3	–	–	27
Змістовий модуль 2.2. Диференціальні рівняння												
Тема 26. Диференціальні рівняння першо-го порядку. Поняття про диференціальне рівняння. Загальний та частинний розв'язок та їх геометричний зміст. Задача Коші.	18	6	4	–	–	8	8,5	0,5	1	–	–	7

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку. Лінійні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі												
Тема 27. Диференціальні рівняння вищих порядків. Інтегрування рівнянь шляхом зниження їх порядку.	9	2	1	–	–	6	6,5	0,5	–	1	–	5
Тема 28. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв'язку.	7	2	1	–	–	4	6	0,5	0,5	–	–	5
Тема 29. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Структура загального розв'язку.	15	4	3	–	–	8	9	0,5	0,5	–	–	8
Тема 30. Системи двох лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами. Розв'язання цієї системи методом зведення до одного диференціального рівняння другого порядку.	9	2	2	–	–	5	6	–	–	–	–	6
<i>Разом за Змістовим модулем 2.2</i>	58	16	11	–	–	31	36	2	3	–	–	31

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 2.3. Функції декількох змінних												
Тема 31. Поверхні другого порядку.	8	2	–	–	–	6	6	–	–	–	–	6
Загальне рівняння поверхні другого порядку. Зображення і дослідження форми поверхонь методом паралельних перерізів. Циліндричні поверхні: круговий циліндр, еліптичний циліндр, гіперболічний циліндр, параболічний циліндр. Конічні поверхні: конус другого порядку. Поверхні обертання: сфера, еліпсоїд, однопорожнинний і двопорожнинний гіперболоїди, еліптичний параболоїд, гіперболічний параболоїд.												
Тема 32. Поняття функції декількох змінних. Область визначення. Поверхня як графік функції двох змінних.	7	2	1	–	–	4	5	–	–	–	–	5
Тема 33. Диференціювання функції декількох змінних. Частинні похідні. Частинні та повний диференціали функції декількох змінних. Складені функції та їх диференціювання. Неявні функції та їх диференціювання. Частинні похідні вищих порядків.	16	4	4	–	–	8	11,5	0,5	1	–	–	10

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 34. Похідна за напрямком та градієнт. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні.	8	3	1	–	–	4	5,5	0,5	–	–	–	5
Тема 35. Екстремум функції двох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму. Стационарні точки. Дослідження функції двох змінних.	11	3	2	–	–	6	6	0,5	0,5	–	–	5
Тема 36. Найменше та найбільше значення функції двох змінних.	8	2	2	–	–	4	6	0,5	0,5	–	–	5
<i>Разом за Змістовим модулем 2.3</i>	58	16	10	–	–	32	40	2	2			36
Контрольна робота	–	–	–	–	–	10	10	–	–	–	–	–
Усього годин	144	48	32	–	–	64	108	6	8	–	–	94
Модуль 3												
Змістовий модуль 3.1. Кратні інтеграли												
Тема 37. Подвійний інтеграл. Інтегральна сума функції двох змінних. Властивості подвійного інтеграла. Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного. Заміна порядку у повторному інтегралі. Подвійний інтеграл в полярній системі координат.	16	6	2	–	–	8	16	2	1	–	–	13
Тема 38. Потрійний інтеграл. Інтегральна сума функції трьох змінних. Властивості потрійного інтеграла. Обчислення потрійного інтеграла в декартових, циліндричних та сферичних координатах.	14	6	4	–	–	4	15	1	1	–	–	13

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 39. Застосування кратних інтегралів: обчислення площі, маси, статичних моментів, координат центра мас та моментів інерції плоскої фігури; обчислення площі поверхні та об'єму.	18	6	6	–	–	6	16	1	1	–	–	14
<i>Разом за Змістовим модулем 3.1</i>	48	18	12	–	–	18	47	4	3	–	–	40
Змістовий модуль 3.2. Криволінійні та поверхневі інтеграли												
Тема 40. Криволіній- ний інтеграл першого роду (по довжині дуги). Скалярне поле. Властивості криволінійного інтеграла першого роду. Застосування криволінійних інтегралів першого роду.	9	3	2	–	–	4	15,5	1	0,5	–	–	14
Тема 41. Криволіній- ний інтеграл другого роду (по координат- тах). Векторне поле. Властивості криволінійного інтеграла другого роду. Формула Гріна.	9	3	2	–	–	4	15	0,5	0,5	–	–	14
Тема 42. Умова неза- лежності криволіній- ного інтеграла від форми шляху інтегрування. Розв'язання диференціальних рівнянь у повних диференціалах.	7	3	2	–	–	2	13	0,5	0,5	–	–	12
Тема 43. Поверхневі інтеграли першого роду, їх властивості. Обчислення поверх- невих інтегралів першого роду.	7	3	2	–	–	2	15	0,5	0,5	–	–	14

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 44. Поверхневі інтеграли другого роду, їх властивості. Обчислення поверхневих інтегралів другого роду.	7	3	2	–	–	2	15,5	1	0,5	–	–	14
Тема 45. Формула Стокса. Формула Остроградського.	4	1	1	–	–	2	6	–	–	–	–	6
Тема 46. Теорія поля. Поняття градієнту, дивергенції та ротору. Оператор Гамільтона і векторні диференці-альні операції другого порядку.	5	2	1	–	–	2	13	0,5	0,5	–	–	12
<i>Разом за Змістовим модулем 3.2</i>	48	18	12	–	–	18	93	4	3	–	–	86
Змістовий модуль 3.3. Числові та функціональні ряди												
Тема 47. Знакододатні числові ряди. Сума ряду, залишок ряду. Збіжність та розбіжність ряду. Необхідні ознака збіжності та достатня ознака розбіжності. Еталонні ряди: геометрична прогресія та узагальнений гармонічний ряд. Достатні ознаки збіжності знакододат-них числових рядів: основна та гранична ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознака Коші.	9	3	2	–	–	4	15,5	1	0,5	–	–	14
Тема 48. Знакозмінні та знакопчергові ряди. Ознака Лейбниці. Абсолютна та умовна збіжність.	7	3	2	–	–	2	11	0,5	0,5	–	–	10

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 49. Функціональні ряди. Основні поняття. Область збіжності функціонального ряду. Рівномірна збіжність. Ознака Вейерштраса.	7	3	2	–	–	2	6	–	–	–	–	6
Тема 50. Степеневі ряди. Інтервал та радіус збіжності степеневого ряду. Область збіжності степеневого ряду. Основні властивості степеневих рядів.	9	3	2	–	–	4	15,5	1	0,5	–	–	14
Тема 51. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів для наближених обчислень.	8	3	2	–	–	3	12,5	0,5	–	–	–	12
Тема 52. Тригонометричні ряди. Ряди Фур'є. Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є. Умови збіжності ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є парної та непарної функції.	8	3	2	–	–	3	15,5	1	0,5	–	–	14
<i>Разом за Змістовим модулем 3.3</i>	48	18	12	–	–	18	76	4	2	–	–	70
Контрольна робота	–	–	–	–	–	10	10	–	–	–	–	10
Усього годин	144	54	36	–	–	54	216	12	8	–	–	196

5. Теми семінарських занять

(не передбачені навчальним планом)

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
Модуль 1			
1.	Обчислення визначників різних порядків. Матриці та дії над ними. Знаходження оберненої матриці. Обчислення рангу матриці	2	–
2.	Розв'язування систем за формулами Крамера, матричним методом, методом Гауса.	3	2
3.	Контрольна робота №1	1	–
4.	Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів. Розкладання вектора за базисом.	2	–
5.	Відстань між двома точками. Поділ відрізка у заданому відношенні. Розв'язання задач на пряму лінію на площині.	2	1
6.	Розв'язання задач на криві другого порядку.	2	–
7.	Розв'язання задач на пряму лінію і площину у просторі	3	–
8.	Контрольна робота № 2.	1	–
9.	Розв'язання типових задач на пряму лінію та площину у просторі	3	–
10.	Основні прийоми розкриття невизначеностей. Розкриття невизначеностей за допомогою першої та другої чудової границі.	3	1
11.	Основні прийоми диференціювання.	2	2
12.	Логарифмічне диференціювання. Диференціювання неявних та параметрично заданих функцій.	1	–
13.	Обчислення похідних вищих порядків. Диференціал функцій. Застосування диференціалу для наближених обчислень	2	–
14.	Контрольна робота № 3	1	–
15.	Застосування правила Лопітала для розкриття невизначеностей при обчисленні границь.	3	–
16.	Розв'язання задач на фізичне та геометричне застосування похідної	2	–
17.	Дослідження функції за допомогою похідної. Розв'язання задач на найбільше та найменше значення функції.	2	2
18.	Контрольна робота № 4	1	–
ВСЬОГО за модулем 1		36	8
19.	Табличне інтегрування невизначених інтегралів. Інтегрування методом заміни змінної.	2	0,5
20.	Інтегрування частинами невизначених інтегралів	1	0,5
21.	Інтегрування раціональних виразів.	2	0,5
22.	Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність.	1	0,25
23.	Інтегрування тригонометричних виразів.	1	0,25
24.	Інтегрування за допомогою тригонометричних підстановок.	1	–
25.	Контрольна робота №5	1	–
26.	Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбниці. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.	2	1
27.	Обчислення невластних інтегралів по нескінченному проміжку та невластних інтегралів від розривних функцій.	2	0,5

1	2	3	4
28.	Обчислення площі плоскої фігури, довжини дуги кривої, об'єма тіла обертання, площі поверхні тіла обертання за допомогою визначених інтегралів	2	1
29.	Контрольна робота №6	1	–
30.	Розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку: рівнянь з відокремлюваними змінними, однорідних, лінійних рівнянь першого порядку, рівнянь Бернуллі	3	1
31.	Інтегрування рівнянь вищих порядків шляхом зниження їх порядку.	1	0,5
32.	Розв'язання лінійні однорідних та неоднорідних диференціальних рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами	3	1
33.	Розв'язання систем двох лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами методом зведення до одного диференціального рівняння другого порядку	1	–
34.	Контрольна робота №7	1	–
35.	Диференціювання функції декількох змінних. Обчислення частинних похідних, частинних та повних диференціалів функції декількох змінних. Диференціювання складених та неявних функцій. Частинні похідні вищих порядків.	3	0,5
36.	Обчислення похідної за напрямком та градієнту функції. Знаходження дотичної площини і нормальної прямої до поверхні.	1	–
37.	Дослідження функції двох змінних методами диференціального числення. Розв'язання задач на екстремум та задач на найбільше і найменше значення функції двох змінних.	2	0,5
38.	Контрольна робота №8	1	–
	ВСЬОГО за модулем 2	32	8
39.	Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного. Заміна порядку у повторному інтегралі. Обчислення подвійного інтеграла в полярній системі координат.	3	1
40.	Обчислення потрійного інтеграла в декартових, циліндричних та сферичних координатах.	3	1
41.	Обчислення площі, маси, статичних моментів, координат центра мас та моментів інерції плоскої фігури; обчислення площі поверхні та об'єму за допомогою подвійного інтеграла.	3	–
42.	Контрольна робота №9	1	–
43.	Обчислення криволінійних інтегралів першого роду (по довжині дуги).	2	1
44.	Обчислення криволінійних інтегралів другого роду (по координатах).	2	0,5
45.	Формула Гріна. Розв'язання диференціальних рівнянь у повних диференціалах	1	–
46.	Контрольна робота №10	1	–
47.	Обчислення поверхневих інтегралів першого роду.	2	–
48.	Обчислення поверхневих інтегралів другого роду.	2	–
49.	Застосування формули Стокса і формули Остроградського. Оператор Гамільтона і векторні диференціальні операції другого порядку.	2	–
50.	Контрольна робота №11	1	–

Продовження табл.

1	2	3	4
51.	Дослідження збіжності знакододатних числових рядів за допомогою основної та граничної ознаки порівняння, ознаки Даламбера, радикальної та інтегральної ознаки Коші.	3	1
52.	Дослідження на абсолютну та умовну збіжність знакочергових рядів	2	1
53.	Знаходження радіусу, інтервалу, області збіжності степеневих ряду.	1	0,5
54.	Розкладання функцій в ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів для наближених обчислень	3	1
55.	Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є парної та непарної функції.	3	1
56.	Контрольна робота №12	1	-
	ВСЬОГО за модулем 3	36	8
	ВСЬОГО	104	24

7. Теми лабораторних занять (не передбачені навчальним планом)

8. Індивідуальні завдання (заочна форма навчання): контрольна робота (КР)

Мета контрольної роботи – застосування усіх знань та вмінь з курсу «Вища математика».

У процесі виконання контрольної роботи студенти закріплюють одержані теоретичні і практичні знання щодо вирішення завдань з вищої математики, опановують навички роботи з науково-методичною, довідковою літературою.

Якість виконання та захисту контрольної роботи оцінюється викладачем за показниками «зараховано» або «незараховано». Успішний захист є обов'язковим і вважається таким за умови правильного виконання завдання та якщо студентом дані відповіді на більшість поставлених запитань. Захист контрольної роботи також є одним з основних критеріїв допущення студента до здачі іспиту.

Контрольна робота виконується у 1, 2, 3 семестрах, загальний обсяг часу на виконання КР – 30 годин.

9. Самостійна робота

Форми самостійної роботи		Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
1.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до поточного контролю та іспиту	44	–
2.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до іспиту	–	102
3.	Виконання Контрольної роботи	10	10
	ВСЬОГО за модулем 1	54	112
4.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до поточного контролю та іспиту	54	-

Продовження табл.

1	2	3	4
5.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до іспиту	-	84
6.	Виконання Контрольної роботи	10	10
	ВСЬОГО за модулем 2	64	94
7.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до поточного контролю та іспиту	44	-
8.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до іспиту	-	186
9.	Виконання Контрольної роботи	10	10
	ВСЬОГО за модулем 3	54	196
	ВСЬОГО	172	402

10. Методи навчання

Теоретичні, розрахункові і практичні положення дисципліни вивчаються студентами в процесі роботи над лекційним курсом, при виконанні практичних завдань, самостійній роботі з навчально-методичною літературою.

Окремі теми дисципліни вивчаються з різним ступенем поглиблення та деталізації, що передбачено цією робочою програмою. Поточний модульний контроль проводиться методом виконання студентами тестових завдань.

Остаточна оцінка знань студентів з дисципліни – інтегральна: 60 балів за поточний контроль протягом семестру (модуля) і 40 балів за письмове тестування на іспиті (в сумі 100-бальна).

11. Методи контролю

Методи контролю знань студентів:

1. Проміжні методи контролю за темами (усне опитування, тестові завдання, практичні завдання) з зазначенням кількості балів, які можна отримати за кожну тему та за модуль в цілому, передбачають 100-бальну систему оцінювання.

2. Іспит проводиться у вигляді письмового контролю.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота				
Модуль 1				
Змістовий модуль 1.1	Змістовий модуль 1.2	Змістовий модуль 1.3	Іспит	Сума
20	20	20	40	100
Модуль 2				
Змістовий модуль 2.1	Змістовий модуль 2.2	Змістовий модуль 2.3	Іспит	Сума
20	20	20	40	100
Модуль 3				
Змістовий модуль 3.1	Змістовий модуль 3.2	Змістовий модуль 3.3	Іспит	Сума
20	20	20	40	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Станішевський С.О. Вища математика / С.О. Станішевський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2005.–270 с.
2. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 1) / С.О. Станішевський, Ю.Є. Печеніжський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 88 с.
3. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 2) / С.О. Станішевський, Ю.Є. Печеніжський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 125 с.
4. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 3) / С.О. Станішевський, Ю.Є. Печеніжський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 110 с.

14. Рекомендована література

Базова

5. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. – СПб.: «Лань», 2003. – 736 с.
6. Валєєв К.Г. Вища математика / К.Г. Валєєв, І.А. Джаллвдова. У 2 ч. Ч.1. – К.: КНЕУ, 2001. – 546 с. Ч.2. – К.: КНЕУ, 2002. – 451 с.
7. Вища математика. Основні означення, приклади, задачі. У 2 кн / За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003. Кн.1. Основні розділи. – 400 с. Кн.2. Спеціальні розділи. – 368 с.
8. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. В 2 т. / Н.С. Пискунов. – М.: Наука, 1985.
9. Станішевський С.О. Вища математика / С.О. Станішевський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2005.–270 с.

10. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 1) / С.О. Станішевський, Ю.Є. Печеніжський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 88 с.
11. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 2) / С.О. Станішевський, Ю.Є. Печеніжський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 125 с.
12. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 3) / С.О. Станішевський, Ю.Є. Печеніжський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 110 с.
13. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии / Н.В. Ефимов. – М.: Наука, 1975. – 272 с.
14. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н. Берман. – М. Наука, 1985. – 383 с.
15. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии / О.Н. Цубербиллер. – М.: Наука, 1968. – 336 с.

Допоміжна

1. Лубенська Т.В. Вища математика в таблицях: Довідник / Т.В. Лубенська, Л.Д. Чупаха. – К.: МАУП, 1999. – 88 с.
2. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике / М.Я. Выгодский. – М.: Физматлит, 1995. – 872 с.
3. Пастушенко С.М. Вища математика: Довідник / С.М. Пастушенко, Ю.П. Підченко. – К.: «Діал», 2003. – 461 с.
4. Черняк А.А. Высшая математика на базе Mathcad / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.А. Доманова. – СПб.: «БХВ–Петербург», 2004. – 593 с.
5. Жильцов О.Б. Вища математика з елементами інформаційних технологій / О.Б. Жильцов, Г.М. Горбін. – К.: МАУП, 2002. – 408 с.
6. Михайленко В.М. Збірник прикладних задач з вищої математики / В.М. Михайленко, Н.Д. Федоренко. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2004. – 121 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Цифровий репозиторій ХНАМГ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua>.
2. Научная электронная библиотека [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://elibrary.ru>
3. Электронная библиотека научно-технической литературы [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.scientific-library.net>
4. Бесплатные электронные библиотеки: математика [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.allbest.ru>
5. Образовательный математический сайт: задачи с решениями, справочник по математике математика [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.exponenta.ru>

6. Электронные материалы по математике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>
7. Материалы по высшей математике в помощь студентам [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mathelp.spb.ru>
8. Математика On-Line: справочная информация по математическим дисциплинам [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mathem.h1.ru>
9. Виртуальная библиотека EUNet (учебники и учебно-методические пособия) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://virlib.eunnet.net/win/mm.html>
10. Электронный справочник по математике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://matema.narod.ru>
11. On-line решатели типовых задач [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://karataev.nm.ru/solvers>
12. Лекции по математике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.limm.mgimo.ru/LIMM/Lectons/SemI.asp>
13. Электронный курс лекций “Высшая алгебра” [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nsu.ru/icen/grants/hialg>
14. Интерактивный компьютерный учебник [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ispu.ru/library/math/sem1/index.htm>
15. Интерактивный компьютерный учебник [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ispu.ru/library/math/sem2/index.htm>

Навчальне видання

Робоча програма навчальної дисципліни

«Вища математика»

напряму 6.170202 «Охорона праці»

Розробники: **АРХІПОВА** Олена Семенівна

КОЛОСОВ Анатолій Іванович

В авторській редакції

Комп'ютерне верстання: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2014, поз. 131 б

Підп. до друку 15.01.2014 р.

Друк на ризографі

Тираж 1 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 1,0

Зам. № 9504

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4705 від 28.03.2014 р.