

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 6.060101 «Будівництво»
спеціальності «Водопостачання та водовідведення»**

*факультет, відділення факультет інженерної екології міст; денне
відділення; центр заочного навчання*

Харків
ХНУМГ
2014 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів напрямку 6.060101 «Будівництво» спеціальності «Водопостачання та водовідведення».

Розробники: ст. викл. Л. П. Вороновська,
ас. С. М. Ламтюгова

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 інженерної екології міст за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво» спеціальності «Водопостачання та водовідведення».

Протокол № 1 від «12» вересня 2013 року.

Голова: доц. В. О. Ткачов

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 16,5	Галузь знань: <i>0601 «Будівництво і архітектура»</i>	Нормативна	
	Напрямок підготовки: <i>6.060101 «Будівництво»</i>		
Модулів – 3	Спеціальність (професійне спрямування): <i>7.06010108 «Водопостачання та водовідведення»</i>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 9		1,2-й	1,2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання <i>Контрольні роботи (заочне відділення)-1,2,3 семестр</i>		Семестр	
Загальна кількість годин – 594		1,2,3-й	1,2,3-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 (1, 2 сем), 5 (3 сем) самостійної роботи студента – 6 (1, 2 сем), 5 (3 сем)	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <i>бакалавр</i>	138 год.	30 год.
		Практичні, семінарські	
		156 год.	30 год.
		Лабораторні	
		–	–
		Самостійна робота	
		300 год.	504 год.
Індивідуальне завдання: КР (заоч. відділ.) - 30 год.			
Вид контролю: екзамен			

Примітка:

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

- для денної форми навчання – 50% до 50%;
- 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 питань гармонізації відносин суспільства і людини з природою;
- 2) підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням технічних питань у галузі екології за професійним спрямуванням.

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 **594** години / **16,5** кредита ECTS.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Аналітична геометрія на площині. Вступ до математичного аналізу.

Тема 1. 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. Криві другого порядку: канонічні рівняння кола, еліпсу, гіперболи, параболи.

Тема 2. Змінні та сталі величини. Поняття функції. Способи завдання функції. Складна, обернена функція. Основні елементарні функції. Теорія границь. Властивості границь. Невизначеності та основні прийоми їх розкриття. Перша та друга чудова границя.

Змістовний модуль 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної

Тема 3. Похідна. Геометричний та фізичний зміст похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних. Похідна складеної функції. Похідні неявної та оберненої функції. Похідна параметрично заданої функції. Правило логарифмічного диференціювання. Похідні вищих порядків. Диференціал функції. Диференціали вищих порядків.

Тема 4. Основні теореми диференціального числення. Теореми Ферма, Роля, Лагранжа. Правило Лопіталя розкриття невизначеностей. Формула Тейлора.

Тема 5. Умови зростання та спадання функцій. Необхідні та достатні умови екстремуму. Найменше та найбільше значення функції на відрізку. Умови опуклості та угнутості графіка функції. Точки перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції.

Змістовний модуль 3. Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія у просторі

Тема 6. Визначники і їх властивості. Матриці та дії над ними

Тема 7. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Однорідні та неоднорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Розв'язування систем за формулами Крамера, матричний метод, метод Гауса.

Тема 8. Поняття вектора. Розкладання вектора за базисом координатних ортів. Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.

Тема 9. 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.

Модуль 2.

Змістовний модуль 1. Інтегральне числення функцій однієї змінної

Тема 10. Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів.

Тема 11. Методи інтегрування. Інтегрування методом змінної. Інтегрування частинами. Інтегрування раціональних виразів. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність. Інтегрування. Тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки.

Тема 12. Визначений інтеграл і його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі. Невласні інтеграли. Невласний інтеграл по нескінченному проміжку. Невласний інтеграл від розривної функції.

Тема 13. Застосування визначеного інтегралу. Площа плоскої фігури, довжина дуги кривої, об'єм тіла обертання, площа поверхня тіла обертання.

Змістовний модуль 2. Диференціальні рівняння

Тема 14. 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 15. Диференціальні рівняння вищих порядків. Інтегрування рівнянь шляхом зниження їх порядку.

Тема 16. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв'язку.

Тема 17. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Структура загального розв'язку.

Тема 18. Системи двох лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами. Розв'язання цієї системи методом зведення до одного диференціального рівняння другого порядку.

Змістовний модуль 3. Функції декількох змінних

Тема 19. Поверхні другого порядку

Тема 20. Поняття функції декількох змінних. Область визначення. Поверхня як графік функції двох змінних. 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 21. Похідна за напрямком та градієнт. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні.

Тема 22. Екстремум функції двох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму. Стаціонарні точки. Дослідження функції двох змінних. Найменше та найбільше значення функції двох змінних.

Модуль 3.

Змістовний модуль 1. Кратний інтеграл і його застосування

Тема 23. 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 24. Потрійний інтеграл. Інтегральна сума функції трьох змінних. Властивості потрійного інтеграла. Обчислення потрійного інтеграла в декартових, циліндричних та сферичних координатах.

Тема 25. Застосування кратних інтегралів: обчислення площі, маси, статичних моментів, координат центра мас та моментів інерції плоскої фігури; обчислення площі поверхні та об'єму.

Змістовний модуль 2. Криволінійні інтеграли і його застосування. Поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля

Тема 26. Криволінійний інтеграл першого роду (по довжині дуги). Скалярне поле. Властивості криволінійного інтеграла першого роду. Застосування криволінійних інтегралів першого роду.

Тема 27. Криволінійний інтеграл другого роду (по координатах). Векторне поле. Властивості криволінійного інтеграла другого роду. Формула Гріна.

Тема 28. Умова незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування. Розв'язання диференціальних рівнянь у повних диференціалах.

Тема 29. Поверхневі інтеграли першого роду, їх властивості. Обчислення поверхневих інтегралів першого роду. Поверхневі інтеграли другого роду, їх властивості. Обчислення поверхневих інтегралів другого роду.

Тема 30. Формула Стокса. Формула Остроградського.

Тема 31. Теорія поля. Поняття градієнту, дивергенції та ротору. Оператор Гамільтона і векторні диференціальні операції другого порядку.

Змістовний модуль 3. Числові та функціональні ряди. Ряди Фур'є

Тема 32. 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 33. Знакозмінні та знакопчергові ряди. Ознака Лейбниця. Абсолютна та умовна збіжність.

Тема 34. Функціональні ряди. Основні поняття. Область збіжності функціонального ряду. Рівномірна збіжність. Ознака Вейерштраса.

Тема 35. Степеневі ряди. Інтервал та радіус збіжності степеневого ряду. Область збіжності степеневого ряду. Основні властивості степеневих рядів.

Тема 36. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів для наближених обчислень.

Тема 37. 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	к.р.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Аналітична геометрія на площині. Вступ до м аналізу.												
Тема 1. Аналітична геометрія на площині.	40	10	10	–	–	20	21	1	1	–	1	18
Тема 2. Вступ до математичного аналізу.	32	8	8	–	–	16	21	1	1	–	1	18
<i>Разом за Змістовим модулем 1</i>	72	18	18	–	–	36	42	2	2	–	2	36
Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної.												
Тема 3. Похідна та диференціал функції.	40	10	10	–	–	20	30	2	2	–	2	24
Тема 4. Основні теореми диференціального числення	16	4	4	–	–	8	14	–	–	–	–	14

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 5. Застосування похідної.	26	8	8	–	–	10	28	2	2	–	2	22
<i>Разом за Змістовим модулем 2</i>	82	22	22	–	–	38	72	4	4	–	4	60
Змістовний модуль 3. Лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія у просторі												
Тема 6. Визначники і їх властивості. Матриці та дії над ними	8	2	2	–	–	4	21	1	1	–	1	18
Тема 7. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	16	4	4	–	–	8	23	1	1	–	1	20
Тема 8. Вектори	16	4	4	–	–	8	19	1	1	–	1	16
Тема 9. Пряма лінія і площина у просторі	16	4	4	–	–	8	21	1	1	–	1	18
<i>Разом за Змістовим модулем 3</i>	56	14	14	–	–	28	84	4	4	–	4	72
Модуль 2												
Змістовний модуль 1. Інтегральне числення функцій однієї змінної												
Тема 10. Невизначений інтеграл	8	2	2	–	–	4	12	1	1	–	1	10
Тема 11. Методи інтегрування	40	10	10	–	–	20	28	1	1	–	1	26
Тема 12. Визначений та невластий інтеграли.	24	6	6	–	–	12	20	1	1	–	1	18
Тема 13. Застосування визначеного	16	4	4	–	–	8	20	1	1	–	1	18
<i>Разом за Змістовим модулем 1</i>	88	22	22	–	–	44	80	4	4	–	4	72
Змістовний модуль 2. Диференціальні рівняння												
Тема 14. Диференціальні рівняння першого порядку	16	4	4	–	–	8	19	1	1	–	1	16
Тема 15. Диференціальні рівняння другого порядку	8	2	2	–	–	4	10	–	–	–	–	10
Тема 16. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	4	1	1	–	–	2	6	–	–	–	–	6

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 17. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	20	5	5	–	–	10	21	2	2	–	2	15
Тема 18. Системи двох лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами.	8	2	2	–	–	4	5	–	–	–	–	5
<i>Разом за Змістовим модулем 2</i>	54	14	14	–	–	26	61	3	3	–	3	52
Змістовний модуль 3. Функції декількох змінних												
Тема 19. Поверхні другого порядку	4	1	1	–	–	2	5,5	0,5	0,5	–	0,5	4
Тема 20. Функції декількох змінних	8	2	2	–	–	4	16,5	0,5	0,5	–	0,5	15
Тема 21. Диференціювання функцій декількох змінних	28	7	7	–	–	14	18	1	1	–	1	15
Тема 22. Екстремум функції двох змінних	8	2	2	–	–	4	13	1	1	–	1	10
<i>Разом за Змістовим модулем 3</i>	48	12	12	–	–	24	53	3	3	–	3	44
Модуль 3												
Змістовний модуль 1. Кратний інтеграл і його застосування												
Тема 23. Подвійний інтеграл	2	6	10	–	–	16	23	1	1	–	1	20
Тема 24. Потрійний інтеграл	16	4	6	–	–	10	10	–	–	–	–	10
Тема 25. Застосування подвійних інтегралів							16	2	2	–	2	10
<i>Разом за Змістовим модулем 1</i>	36	10	16	–	–	26	49	3	3	–	3	40
Змістовний модуль 2. Криволінійні інтеграли і його застосування												
Тема 26. Криволінійний інтеграл першого роду	6	1	2	–	–	3	13	1	1	–	1	10
Тема 27. Криволінійний інтеграл другого роду	6	1	2	–	–	3	13	1	1	–	1	10

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 28. Розв'язання диференціальних рівнянь у повних диференціалах.	12	2	4	–	–	6	19	1	1	–	1	16
Тема 29. Поверхневі інтеграли	10	2	3	–	–	5	5	–	–	–	–	5
Тема 30. Формула Стокса. Формула Остроградського.	8	2	2	–	–	4	5	–	–	–	–	5
Тема 31. Теорія поля.	10	2	3	–	–	5	10	–	–	–	–	10
<i>Разом за Змістовим модулем 2</i>	52	10	16	–	–	26	65	3	3	–	3	56
Змістовний модуль 3. Числові та функціональні ряди. Ряди Фур'є												
Тема 32. Знакододатні числові ряди	20	4	6	–	–	10	13	1	1	–	1	10
Тема 33. Знакозмінні ряди	10	2	2	–	–	6	11,5	0,5	0,5	–	0,5	10
Тема 34. Функціональні ряди	14	2	4	–	–	8	16,5	0,5	0,5	–	0,5	15
Тема 35. Степеневі ряди	13	2	3	–	–	8	10	–	–	–	–	10
Тема 36. Ряд Тейлора та Маклорена	13	2	3			8	18	1	1	–	1	15
Тема 37. Ряди Фур'є.	22	4	6	–	–	12	15	1	1	–	1	12
<i>Разом за Змістовим модулем 3</i>	92	16	24	–	–	52	84	4	4	–	4	72
Усього годин	594	138	156	–	–	300	594	30	30	–	30	504

5. Теми семінарських занять (не передбачені навчальним планом)

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	2	3
Модуль 1. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Елементи лінійної алгебри		
ЗМ 1.1. Аналітична геометрія на площині. Вступ до аналізу.		
1	Декартова прямокутна система координат на площині. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у даному відношенні. Рівняння прямої на площині.	2
2	Кут між двома прямими. Умова паралельності та ортогональності прямих. Висота, медіана та бісектриса трикутника.	2

1	2	3
3	Типові задачі на пряму лінію.	2
4	Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Типові задачі на лінії другого порядку.	2
5	КР №1 “Аналітична геометрія на площині”.	2
6	Поняття функції. Область визначення та область значень. Класифікація функцій. Основні елементарні функції та їх графіки. РІЗ №2 “Границя”	2
7	Границя змінної величини. Обчислення границь. Перша та друга стандартні границі.	2
8	Невизначеності та їх розкриття. Неперервність.	2
9	КР №2 “Границя” .	2
ЗМ 1.2. Диференціальне числення функцій однієї змінної		
10	Похідна явно заданої функції.	2
11	Похідна неявно, параметрично заданої функції. Дотична і нормаль.	2
12	Логарифмічне диференціювання.	2
14	Диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків. КР №3 “Техніка диференціювання”	2
15	Розкриття за правилом Лопіталя невизначеностей типів : $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, $ \infty - \infty $.	2
16	Розкриття за правилом Лопіталя невизначеностей типів: $ 0 \cdot \infty $, $ 1^\infty $, $ 0^\infty $, $ \infty^0 $ і т.д.	2
17	Найменше та найбільше значення функції на відрізку. Екстремум функції.	2
18	Умови опуклості та угнутості функції. Асимптоти функції.	2
19	Загальна схема дослідження функції.	2
20	КР №4 “Застосування похідної”.	2
ЗМ 1.3. Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія у просторі.		
21	Визначники та їх властивості. Обчислення визначників різних порядків. Розв’язування квадратних систем за формулами Крамера.	2
22	Матриці. Дії над матрицями. Обчислення оберненої матриці. Розв’язування квадратних систем за допомогою оберненої матриці.	2
23	Рішення квадратних систем за допомогою метода Гауса. Однорідні системи лінійних рівнянь.	2
24	КР №5 “Лінійні системи”.	2
25	Вектори. Лінійні операції над векторами. Скалярний і векторний добуток двох векторів. Умови колінеарності та ортогональності двох векторів. Змішаний добуток трьох векторів. Умова компланарності трьох векторів. Геометричні застосування добутоків векторів.	2
26	Основні типи рівнянь площини і прямої лінії у просторі. Кути між прямими і площинами. Умови їх паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до площини.	2
27	КР № 6 „Вектори , аналітична геометрія у просторі”.	2
Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Функції декількох змінних		
ЗМ 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної		
28	Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Безпосереднє інтегрування.	2

1	2	3
29	Заміна змінної; інтегрування частинами.	2
30	Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність.	2
31	Інтегрування тригонометричних виразів.	2
32	Тригонометричні підстановки.	2
33	КР №7 “Методи обчислення невизначеного інтеграла”.	2
34	Визначений інтеграл. Формула Ньютона–Лейбніця. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.	2
35	Геометричні застосування визначеного інтеграла: площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої.	2
36	Невласні інтеграли.	2
37	Об’єм тіла обертання та площа поверхні обертання.	2
38	КР №8 “Визначений інтеграл та його застосування”.	2
ЗМ 2.2. Диференціальні рівняння.		
39	Поняття про диференціальні рівняння. Порядок рівняння. Загальний і частинний розв’язки.	2
40	Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку.	2
41	Лінійні рівняння першого порядку.	2
42	Диференціальні рівняння вищих порядків.	2
43	Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	2
44	Розв’язування задачі Коші для лінійного неоднорідного диференціального рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	2
45	КР №9 “Диференціальні рівняння” .	2
ЗМ 2.3. Функції декількох змінних.		
46	Циліндричні поверхні. Конічні поверхні. Поверхні обертання. Поверхні другого порядку. Зображення і дослідження форми поверхонь паралельних перерізів.	2
47	Область визначення функції двох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал. Складені функції та їх диференціювання.	2
48	Неявні функції та їх диференціювання. Частинні похідні вищих порядків. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні.	2
49	Скалярне поле. Похідна за напрямком і градієнт.	2
50	Необхідні умови екстремуму функції двох змінних. Стаціонарні точки. Достатні умови екстремуму функції двох змінних. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області .	2
51	КР №10 “ Функції декількох змінних.”	2
Модуль 3. Подвійний інтеграл. Криволінійний інтеграл Числові та степеневі ряди. Ряди Фур’є		
ЗМ 3.1. Подвійні інтеграли		
52	Обчислення подвійного інтегралу шляхом зведення його до повторного двократного інтегралу.	2
53	Зміна порядку інтегрування в подвійному інтегралі	2
54	Подвійний інтеграл у полярній системі координат	2
55	Застосування подвійних інтегралів в задачах геометрії .	2
56	Застосування подвійних інтегралів в задачах фізики .	2

1	2	3
57	КР №11 “Подвійний інтеграл та його застосування”.	2
ЗМ 3.2. Криволінійний інтеграл		
58	Криволінійний інтеграл першого роду .	2
59	Застосування криволінійний інтегралу першого роду.	2
60	Криволінійний інтеграл другого роду .	2
61	Застосування криволінійний інтегралу другого роду.	2
62	Формула Гріна. Інтегрування повних диференціалів.	2
63	КР №12 “ Криволінійний інтеграл та його застосування”.	2
ЗМ 3.2. Числові ряди. Степеневі ряди		
64	Числовий ряд з додатними членами, частинні суми. Сума ряду. Необхідна ознака збіжності та достатня ознака розбіжності. Еталонні ряди: нескінченна геометрична прогресія та узагальнений гармонічний ряд.	2
65	Достатні ознаки збіжності рядів з додатними членами: основна ознака порівняння; гранична ознака порівняння. Ознака Даламбера.	2
66	Радикальна та інтегральна ознаки Коші	
67	Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніця. Абсолютна і умовна збіжність	2
68	КР №13 “Ознаки збіжності числових рядів”.	2
69	Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду. Область збіжності степеневого ряду. Основні властивості степеневих рядів.	2
70	Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання елементарних функцій в степеневі ряди.	2
71	Застосування степеневих рядів до наближених обчислень значень функцій та визначених інтегралів.	2
72	КР №15 “Степеневі ряди ”.	2
73	Ряди Фур’є. Розкладання функцій в ряд Фур’є.	4
74	Розклад в ряд Фур’є парних і непарних функцій .	2
75	Ряд Фур’є в довільному інтервалі.	4
76	КР №14 “ Ряди Фур’є ”.	2

7. Теми лабораторних занять (не передбачені навчальним планом)

8. Самостійна робота

Форми самостійної роботи		Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до поточного контролю та іспиту	180	–
2.	Виконання індивідуальних завдань	120	–
3.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до іспиту	–	474
4.	Виконання Контрольних робіт	–	30
ВСЬОГО		300	504

9. Індивідуальні завдання (заочна форма навчання): КР

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

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

Якість виконання та захисту контрольних робіт 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 контрольних робіт також є одним з основних критеріїв допущення студента до здачі екзамену.

Контрольні роботи виконуються у кожному з семестрів, приблизний обсяг роботи 8-10 стор., загальний обсяг часу на виконання кожної КР – 10 годин, разом – 30 годин.

10. Методи навчання

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

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

Остаточна оцінка знань студентів з дисципліни – інтегральна (100-бальна).

11. Методи контролю

Методи контролю знань студентів:

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

2. Екзамен проводиться у вигляді письмової роботи.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)	Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1: КР №1, ІЗ №1, КР №2, ІЗ №2	20
ЗМ 1.2: КР №3, ІЗ №3, КР №4, ІЗ №4	20
ЗМ 1.3: КР №5, ІЗ №5, КР №6, ІЗ №6	20
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1: Екзамен	40
Всього за модулем 1	100%
МОДУЛЬ 2. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 2.1: КР №7, ІЗ №7, КР №8, ІЗ №8	30
ЗМ 2.2: КР №9, ІЗ №9	20
ЗМ 2.3: КР №10, ІЗ №10	10
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 2: Екзамен	40
Всього за модулем 2	100%
МОДУЛЬ 3. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 3.1: КР №11, ІЗ №11	15
ЗМ 3.2: КР №12, ІЗ №12	15
ЗМ 3.3: КР №13, ІЗ №13, КР №14, ІЗ №14, КР №15, ІЗ №15	30
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 3: Екзамен	40
Всього за модулем 3	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. Вороновська Л.П., Пахомова Є.С., Шульгіна С.С. (2012) Методичні вказівки до вирішення задач з вищої математики (для студентів 1 курсу усіх спеціальностей Академії). Частина 1.(№2119).

2. Шульгіна С.С., Вороновська Л.П., Пахомова Є.С. (2012) Методичні вказівки з вищої математики для самостійної роботи студентів 1 курсу всіх спеціальностей, частина 2. (№2123).

3. Вороновська Л.П., Пахомова Є.С., Шульгіна С.С. (2012) Методичні вказівки з вищої математики (для самостійної роботи студентів 2 курсу всіх спеціальностей академії). Частина 3. (№2147).

14. Рекомендована література

1. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. – СПб.: Лань, 2003. – 736 с.

2. Валеев К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: У 2 ч. Ч.1. – К.: КНЕУ, 2001. – 546 с. Ч.2. – К.: КНЕУ, 2002. – 451 с.

3. 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.

4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. В 2 т. – М.: Наука, 1985.

5. Станішевський С.О. Вища математика.– Х.: ХНАМГ, 2005.–270 с.

6. Станішевський С.О., Печеніжський Ю.Є. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 1). – Х.: ХНАМГ, 2010. – 88 с.

7. Станішевський С.О., Печеніжський Ю.Є. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 2). – Х.: ХНАМГ, 2010. – 125 с.

8. Станішевський С.О., Печеніжський Ю.Є. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 3). – Х.: ХНАМГ, 2010. – 110 с.

9. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М.: Наука, 1975. – 272 с.

10. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М. Наука, 1985. – 383 с.

11. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1968. – 336 с.

12. Лубенська Т.В., Чупаха Л.Д. Вища математика в таблицях: Довідник. – К.: МАУП, 1999. – 88 с.

13. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: Физматлит, 1995. – 872 с.

14. Пастушенко С.М., Підченко Ю.П. Вища математика: Довідник. – К.: Діал, 2003. – 461 с.

15. Высшая математика на базе Mathcad / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.А. Доманова. – СПб.: БХВ–Петербург, 2004. – 593 с.

16. Жильцов О.Б., Торбін Г.М. Вища математика з елементами інформаційних технологій. – К.: МАУП, 2002. – 408 с.

17. Міхайленко В.М., Федоренко Н.Д. Збірник прикладних задач з вищої математики. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2004. – 121 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека.
2. <http://www.scientific-library.net> - Электронная библиотека научно-технической литературы.
3. <http://www.allbest.ru/> - Бесплатные электронные библиотеки: математика.
4. <http://www.exponenta.ru/> - Образовательный математический сайт: задачи с решениями, справочник по математике.
5. <http://www.allmath.ru/> - Электронные материалы по математике.
6. <http://www.mathelp.spb.ru/> - Материалы по высшей математике в помощь студентам.
7. <http://mathem.h1.ru/> - Математика On-Line: справочная информация по математическим дисциплинам.
8. <http://virlib.eunnet.net/win/mm.html> - Виртуальная библиотека EUNet (учебники и учебно-методические пособия).
9. <http://matema.narod.ru/> - Электронный справочник по математике.
10. <http://karataev.nm.ru/solvers> - On-line решатели типовых задач.
11. <http://www.limm.mgimo.ru/LIMM/Lectons/SemI.asp> - Лекции по математике.
12. <http://www.nsu.ru/icen/grants/hialg/> - Электронный курс лекций “Высшая алгебра”.
13. <http://www.ispu.ru/library/math/sem1/index.htm> - Интерактивный компьютерный учебник.
14. <http://eprints.ksame.edu.ua> – Цифровий репозиторій ХНУМГ імені О.М.Бекетова.

Навчальне видання

Робоча програма навчальної дисципліни

«Вища математика»

**напряму 6.060101 «Будівництво»
спеціальності «Водопостачання та водовідведення»**

Розробники: **ВОРОНОВСЬКА** Лариса Петрівна,
ЛАМТЮГОВА Світлана Миколаївна

В авторській редакції

Комп'ютерне верстання: *Н. Ю. Гаврилiна*

План 2013, поз. 77 б

Підп. до друку 28.10.2013 р.

Друк на ризографі

Тираж 1 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 0,8

Зам. № 9596

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.