

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

Кафедра «Вища математика»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Декан факультету

_____ Вовк Л. П.
 “___” _____ 2012 р.

Рекомендовано

навчально-методичною

комісією факультету,
 протокол засідання від №_____
 “___” _____ 2012 р.

Голова комісії

к.т.н., доц. _____

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

дисципліни циклу природно-наукової та

загально-економічної підготовки

«Вища та прикладна математика»

гадузь знань «Менеджмент і адміністрування»

напрям підготовки 0306 «Менеджмент»

спеціальність 6.030601 «Менеджмент організацій»

Курс – I, семестр – 1, 2

Рекомендовано кафедрою «Вища математика»

протокол №____ від “___” _____ 2012 р.

Зав.кафедрою

проф.

Програму склала

к. фіз- мат. н.

“___” _____ 2012 р.

Л.П. Вовк

Л. І. Луценко

Горлівка 2012 р.

Лист перезатвердження робочої програми
з дисципліни «Вища математика»

Вніс зміни до програми

“ _____ ” _____ 20__ р.

Рекомендована кафедрою «Вища математика» протокол засідання № _____ “ _____ ” _____ 20__ р.,
Зав. кафедрою _____

Затверджена навчально-методичною комісією факультету «Економіка і управління» _____ від “ _____ ” _____ 20__ р.,
Голова комісії _____ М.А.Шипович

Вніс зміни до програми

“ _____ ” _____ 20__ р.

Рекомендована кафедрою «Вища математика», протокол засідання № _____ “ _____ ” _____ 20__ р.,
Зав. кафедрою _____

Затверджена навчально-методичною комісією факультету «Економіка і управління» _____ від “ _____ ” _____ 20__ р.,
Голова комісії _____

Вніс зміни до програми

“ _____ ” _____ 20__ р.

Рекомендована кафедрою «Вища математика», протокол засідання № _____ “ _____ ” _____ 20__ р.,
Зав. кафедрою _____

Затверджена навчально-методичною комісією спеціальності «Менеджмент організацій», протокол засідання № _____ від “ _____ ” _____ 20__ р.,
Голова комісії _____

1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Загальні положення

Робоча програма складена згідно з освітньо-професійною програмою підготовки фахівців спеціальності “Менеджмент організацій”.

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 застосовувати 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, 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 6.030601 «Менеджмент організацій».

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 1	Семестр 2
	Годин	Кредитів ECTS		
Загальний обсяг дисципліни:	396	18,5	198	198
1. Аудиторні заняття	170		85	85
з них:				
1.1. Лекції	102		51	51
1.2. Практичні заняття	68		34	34
2. Самостійна робота	162		64	98
з них:				
2.1. Підготовка до аудиторних занять	81		32	49
2.2. Виконання індивідуальних домашніх завдань	81		32	49
3. Контрольні заходи			іспит	іспит

3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

3.1. Семестр 1

3.1.1. Лекційні заняття

Тема і зміст лекцій семестру 1 дисципліни “Вища математика” наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Теми і зміст лекцій семестру 1

№ п.п	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
	<i>Модуль I (24)</i>		
	<i>I. Елементи лінійної та векторної алгебри (16)</i>		
1	Комплексні числа, їх різні форми. Дії над комплексними числами. Формула Ейлера	2	1
2	Визначники другого та третього порядку, їх властивості, обчислення. Мінор та алгебричне доповнення. Поняття про визначник n-го порядку.	2	1
3	Використання визначників для розв’язування систем лінійних рівнянь. Формули Крамера.	2	1
4	Матриці та їх види, дії над матрицями. Обернена матриця. Виконання дій над матрицями у середовищі Mathcad.	2	2
5	Ранг матриці. Використання матриць для дослідження та розв’язування систем лінійних рівнянь. Методи Гаусса та оберненої матриці. Теорема Кронекера -Капеллі. Приклади дослідження систем.	2	1
6	Вектори. Основні поняття. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Модуль вектора. Відстань між двома точками. Напрямні косинуси вектора.	2	1
7	Лінійні операції над векторами в системі координат. Лінійно-незалежні вектори. Поділ	2	

№ п.п	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
	відрізка в заданому відношенні. Базис, розкладання вектору за базисом. Декартів базис.		1
8	Скалярний добуток векторів, його властивості та використання при розв'язуванні деяких задач. Векторний добуток векторів, його властивості та використання при розв'язуванні деяких задач. Мішаний добуток векторів, його властивості та використання при розв'язуванні деяких задач	2	
	II. Елементи аналітичної геометрії (8)		2
9	Лінія та її рівняння. Різні види рівнянь прямої на площині. Загальне рівняння прямої та його окремі випадки. Кут між двома прямими. Умова перпендикулярності та паралельності двох прямих.	2	2
10	Криві другого порядку. Коло. Канонічні форми рівнянь еліпса, гіперболи, параболи, та дослідження їх геометричних властивостей.	2	
	Модуль II (36)		
	III. Вступ до математичного аналізу (8)		1
11	Огляд відомих понять з математичного аналізу: множини, множини дійсних чисел, модуль дійсного числа, функція та способи її завдання, деякі класи функцій, елементарні функції.	2	1
12	Нескінченно малі і нескінченно великі величини (функції) та їх властивості. Границя функції в точці. Теорема про зв'язок функції з її границею.	2	1
13	Властивості границь функцій. Границя функції на нескінченності. Односторонні границі функцій. Властивості функцій, які мають границю в точці.	2	
14	Порівняння нескінченно малих функцій. Перша важлива границя. Натуральні логарифми. Друга важлива границя.	2	1
15	Неперервність функції в точці. Точки розриву функції та їх види. Властивості функцій неперервних в точці. Функція неперервна на відрізку та її	2	

№ п.п	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
	властивості.		
	<i>IV. Диференціальне числення функцій однієї змінної (10)</i>		
16	Задачі, які приводять до поняття похідної. Похідна функції, її механічний та геометричний зміст, загальне правило знаходження похідної.	2	1
17	Основні правила та формули диференціювання (огляд шкільного курсу). Неявна функція та її диференціювання. Логарифмічне диференціювання	2	1
18	Диференціювання обернених та обернених тригонометричних функцій. Гіперболічні функції та їх похідні.	2	1
19	Диференційованість функції. Диференціал функції, його властивості, геометричний зміст та використання в наближених обчисленнях.	2	1
20	Інваріантність форми диференціалу 1 ^{го} порядку. Похідні вищих порядків. Диференціали вищих порядків.	2	1
21	Теорема Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Лопіталя та його застосування до розкриття невизначеностей.	2	1
22	Формула Тейлора із залишковим членом у формі Лагранжа. Многочленні наближення функцій e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^m$ за допомогою формули Тейлора.	2	1
	<i>V. Дослідження функції за допомогою похідної (10)</i>		1
23	Умови зростання та спадання функції. Екстремальні точки. Необхідні та достатні умови існування екстремуму функції.	2	1
24	Найбільше і найменше значення функції. Приклади розв'язування задач.	2	
25	Опуклість і погнутість кривих. Точки перетину. Асимптоти кривих. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.	2	1

№ п.п	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
26	Дослідження функції та побудова її графіка. Побудова графіків в середовищі Mathcad.	1	1
	Всього лекційних занять	51	34

3.1.2 Практичні заняття

Таблиця 3.2 – Теми і зміст практичних занять семестру 1

№ п/п	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	Комплексні числа, їх різні форми. Дії над комплексними числами.	2	1
2	Визначники, їх властивості, обчислення, застосування до розв'язання систем алгебраїчних лінійних рівнянь (САЛР).	2	1
3	Матриці, дії над матрицями. Обернена матриця. Використання матриць для дослідження та розв'язування САЛР. Методи Гауса та оберненої матриці.	2	1
4	Вектори. Способи їх завдання. Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів та їх практичне застосування.	2 2	1 1
5	Лінія та її рівняння. Пряма лінія на площині.		
6	Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.	2	1
7	Криві в полярній системі координат та		

8	параметрично задані.	2	1
8	Пряма й площина у тривимірному просторі.	2	1
9	Канонічні поверхні другого порядку та їх побудова методом січних площин.	2	1
10	Огляд елементарних функцій та їх властивості.	2	1
10	Безпосереднє обчислення границь.	2	1
11	Обчислення границь за допомогою еквівалентних нескінченно малих. Перша та друга важливі границі.	2	1
12	Неперервність функції в точці та на інтервалі.	2	1
13	Диференціювання функцій.	2	1
14	Диференціал функції та його застосування.	2	1
15	Теорема Ролля, Лагранжа, правило Лопіталя та їх застосування.	2	1
16	Формула Тейлора та її застосування в наближених обчисленнях.	2	1
17	Дослідження функцій за допомогою першої та другої похідної. Асимптоти. Побудова графіків функцій.	2	1
	Задачі на найбільше та найменше значення функції.	2	1
	Всього практичних занять	34	17

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 Семестр 2

3.2.1 Лекційні заняття

Таблиця 3.3– Теми і зміст лекцій семестру 2

№ П.п	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
	Модуль III (19)		
	<i>VI. Інтегральне числення функції однієї змінної (15)</i>		
1	Поняття первісної та невизначеного інтеграла, його властивості. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів.	2	1
2	Метод заміни змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування виразів, які містять квадратний трьохчлен в знаменнику. Інтегрування частинами.	2	1
3	Деякі відомості з алгебри багаточленів та раціональних дробів. Розклад правильного раціонального дробу на суму елементарних дробів. Інтегрування раціональних дробів.	3 2	2 1
4	Інтегрування тригонометричних виразів	2	1
5	Інтегрування функцій раціонально виражених через тригонометричні функції	2	1
6	Інтегрування деяких ірраціональностей. Інтеграли, що «не беруться».	2	1
	<i>VII. Визначений інтеграл (4)</i>		
7	Визначений інтеграл як границя інтегральної суми, теорема існування, властивості, геометричний та фізичний зміст. Похідна від визначеного інтегралу по змінній верхній межі. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.	2	1
8	Невласні інтеграли з нескінченними межами та від наближених функцій. Збіжні та розбіжні інтеграли. Ознаки збіжності та розбіжності.	2	1
			1

№ П.п	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
	Модуль IV (29)		
	VIII. Звичайні диференціальні рівняння (14)		
9	Диференціальні рівняння першого порядку: загальні поняття та означення, задача Коші, геометричний зміст диференціального рівняння. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.	2	1
10	Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Деякі застосування диференціальних рівнянь першого порядку.	2	1
11	Диференціальні рівняння другого та вищих порядків: основні поняття та означення, задача Коші. Диференціальні рівняння другого порядку, які припускають зниження порядку.	4	2
12	Лінійні диференціальні рівняння другого та вищих порядків: основні означення та поняття. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку властивості його розв'язків, теорема про структуру загального розв'язку. Лінійні однорідні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.	2	1
13	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку, теореми про структуру загального розв'язку. Знаходження рішень неоднорідного рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.	2	1
	IX. Функції двох змінних (8)		
14	Область визначення. Границя, неперервність. Частинні похідні. Похідна ха напрямом. Градієнт.	2	1
15	Похідні другого порядку. Дослідження ФДЗ на екстремум	6	3
	X. Ряди. (7)		
16	Поняття числового ряду. Збіжність та сума ряду. Необхідна умова збіжності ряду. Основні властивості збіжних рядів. Знакододатні ряди.	2	1

№ П.п	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
17	Ознаки збіжності: порівняння, Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші. Знакозмінні ряди. Теорема Лейбніца. Поняття про ряди з довільним розподілом знаків. Абсолютно та умовно збіжні ряди та їх властивості.	2	1
18	Функціональний ряд і його область збіжності. Поняття рівномірної збіжності. Степеневий ряд. Теорема Абеля. Інтервал збіжності степеневого ряду. Властивості степеневих рядів.	2	1
19	Ряд Тейлора. Теорема про єдність розкладу функції в степеневий ряд. Достатні умови розкладу функції в ряд Тейлора. Розклад елементарних функцій e^x , $\cos x$, $\sin x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^m$ в ряд Тейлора (ряд Маклорена). Наближені обчислення та розв'язування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.	3	2
	Всього лекційних занять	51	25

3.2.2 Практичні заняття

Таблиця 3.4– Теми і зміст практичних занять семестр 2

№ п/п	Назва теми та зміст практичних занять	Обсяг практичних занять, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	Таблиця інтегралів. Метод безпосереднього інтегрування, заміна змінної та інтегрування частинами	4	2
2	Метод заміни змінної у невизначеному інтегралі.	2	1
3	Інтегрування виразів, які містять квадратний тричлен у знаменнику. Інтегрування частинами.	2	1
	Розклад правильного раціонального дробу на суму елементарних дробів. Інтегрування	3	1

№ п/п	Назва теми та зміст практичних занять	Обсяг практичних занять, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
4	раціональних дробів.	4	2
	Інтегрування тригонометричних виразів	4	2
5	Інтегрування функцій раціонально виражених через тригонометричні функції.	2	1
6	Інтегрування деяких ірраціональностей.	2	1
	Формула Ньютона-Лейбніца. Інтегрування частинами та заміна змінної у визначеному інтегралі. Геометричне застосування визначеного інтеграла.	4	2
8	Невласні інтеграли.	2	1
9	Диференціальні рівняння (ДР) першого порядку.	2	1
	ДР другого порядку, які допускають зниження порядку.	2	1
10		2	1
11	Однорідні лінійні ДР другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	4	2
		2	1
12	Неоднорідні лінійні ДР другого порядку зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.	4	2
13	Дослідження чисельних рядів на збіжність.		
14	Дослідження знакозмінних рядов на збіжність.	2	1
15	Функціональний ряд і його область збіжності. Поняття рівномірної збіжності. Степеневий ряд. Інтервал збіжності степеневого ряду. Властивості степеневих рядів.	2	1
16	Ряд Тейлора. Теорема про єдність розкладу функції в степеневий ряд. Достатні умови розкладу функції в ряд Тейлора.	2	1
17	Розклад елементарних функцій e^x , $\cos x$, $\sin x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^m$ в ряд Тейлора (ряд Маклорена). Наближені обчислення та розв'язування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.	2	1
	Всього практичних занять	34	17

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.

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.

4.2 Семестр 1

4.2.1 Перелік запитань для вхідного контролю знань студентів

1. Алгебраїчні рівняння та нерівності.
2. Ірраціональні рівняння та нерівності.
3. Показникові рівняння та нерівності.
4. Логарифмічні рівняння та нерівності.
5. Тригонометричні рівняння та нерівності.
6. Системи рівнянь.
7. Похідна та її застосування.
8. Планіметрія.
9. Стереометрія.

4.2.2 Перелік запитань для модульно-рейтингового контролю знань студентів з модулю 1

1. Визначники другого і третього порядку та їх властивості.
2. Поняття мінору та алгебраїчного доповнення, розклад визначника за елементами рядка або стовпця.

3. Поняття матриці, її види, дії над матрицями.
4. Обернена матриця.
5. Ранг матриці та методи його знаходження.
6. Система лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР), основні означення, види систем.
7. Розв'язування СЛАР за формулами Крамера.
8. Матричний метод розв'язування СЛАР.
9. Теорема Крокера – Капеллі про сумісність СЛАР.
10. Розв'язування довільних СЛАР методом Гауса. Однорідні СЛАР.
11. Вектори, основні поняття, лінійні дії над векторами в геометричній формі.
12. Поняття лінійної залежності та незалежності векторів, базису, розкладу вектора за базисом.
13. Проекція вектора на вісь; основні теореми.
14. Декартів базис, завдання вектора в системі координат.
15. Координати, довжина і напрямні косинуси вектора.
16. Лінійні дії над векторами в координатній формі, рівність і колінійність векторів.
17. Скалярний добуток двох векторів: означення, властивості, геометричне та механічне застосування.
18. Вираз скалярного добутку через координати.
19. Векторний добуток двох векторів: означення, властивості, геометричне та механічне застосування.
20. Векторний добуток двох векторів, заданих координатами.
21. Мішаний добуток трьох векторів: означення, властивості, геометричний зміст, обчислення.
22. Відстань між двома точками, поділ відрізка в заданому відношенні.
23. Поняття про лінію та її рівняння, дві типові задачі аналітичної геометрії.
24. Рівняння прямої на площині, яка проходить через задану точку і паралельна заданому вектору.
25. Рівняння прямої на площині, яка проходить через задану точку і перпендикулярна заданому вектору.
26. Рівняння прямої на площині, яка проходить через дві задані точки.
27. Рівняння прямої на площині, яка проходить через задану точку і паралельна і має заданий кутовий коефіцієнт.
28. Загальне рівняння прямої на площині та його дослідження.
29. Кут між двома прямими, умова паралельності і перпендикулярності двох прямих.
30. Поняття лінії другого порядку. Коло та його рівняння.
31. Еліпс та його рівняння.
32. Гіпербола та її рівняння.
33. Парабола та її рівняння.

4.2.3 Перелік запитань для модульно-рейтингового контролю знань студентів з модулю 2

1. Поняття функції. Елементарні функції. Обмежені, монотонні, парні і непарні, періодичні та неявно задані функції.
2. Означення та властивості нескінченно малих величин.
3. Означення та властивості нескінченно великих величин та їх зв'язок з нескінченно малими.
4. Границя функції в точці та при $x \rightarrow \infty$.
5. Теорема про зв'язок функції з її границею.
6. Властивості границь.
7. Теореми існування границь.
8. Перша важлива границя.
9. Друга важлива границя.
10. Порівняння нескінченно малих функцій.
11. Означення неперервності функції в точці. Класифікація розривів.
12. Властивості неперервних функцій в точці та на інтервалі.
13. Означення похідної, її геометричний та механічний зміст.
14. Основні правила та формули диференціювання.
15. Неявно задана функція та її диференціювання. Лагорифмічне диференціювання.
16. Обернена функція та її диференціювання. Похідна обернених тригонометричних функцій.
17. Теорема про неперервність і диференційованість функції в точці.
18. Диференціал функції, його зміст та властивості.
19. Похідна та диференціали вищих порядків.
20. Теорема Ролля.
21. Теорема Лагранжа.
22. Правило Лопіталя.
23. Означення та умови монотонності функції.
24. Означення та умови екстремуму функції.
25. Означення та умови опуклості та вгнутості кривих. Точки перегину.
26. Асимптоти кривої.
27. Поняття комплексного числа, його різні форми.
28. Дії над комплексними числами.
29. Основні поняття про раціональні функції. Розклад правильного раціонального дробу на суму елементарних дробів.

4. 2. 4 Перелік типових завдань до МРК 1

1. Решить систему матричным методом
$$\begin{cases} x + 2y - 3z = 0 \\ 2x - y + 4z = 5 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$$
 и сделать проверку.

2. Вычислить кратчайшее расстояние от точки $A(6; -8)$ до окружности $x^2 + y^2 = 9$.

3. Вычислить z^5 , если $z = 1 - i$.
4. Составить уравнение диаметра окружности $x^2 + y^2 + 4x - 6y - 17 = 0$, перпендикулярного прямой $5x + 2y - 13 = 0$.
5. Найти объем пирамиды с вершинами $A(0;0;2)$, $B(3;0;5)$, $C(1;1;0)$ и $D(4;1;2)$.
6. Определить модули суммы и разности векторов $\vec{a} = \{3; -5; 8\}$ и $\vec{b} = -\vec{i} + \vec{j} - 4\vec{k}$.
7. Найти площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a} = -2\vec{j} + 3\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$.
8. Найти сумму, разность, произведение и частное чисел $z_1 = 2 + 3i$ и $z_2 = -1 + 2i$.
9. Составить уравнение диаметра окружности, если точки $A(5; 4)$ и $B(-1; -6)$ являются концами одного из ее диаметров.
10. Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} x + y + z = 3 \\ x - y + 2z = 2 \\ x + y - z = 1 \end{cases}$ и сделать проверку.
11. Найти точку пересечения медиан треугольника ABC, если $A(3; -2)$, $B(1; 4)$ и $C(1; -4)$.
12. Определить при каком значении α векторы $\vec{a} = \{\alpha; -3; 2\}$ и $\vec{b} = \{1; 2; -\alpha\}$ взаимно перпендикулярны.
13. Даны вершины треугольника $A(-1; -2; 4)$, $B(-4; -2; 0)$ и $C(1; -2; 1)$. Найти его внутренний угол при вершине B.
14. Найти обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$.
- Сделать проверку.
15. Проверить, что точки $A(3; -1; 2)$, $B(1; 2; -1)$, $C(-1; 1; -3)$ и $D(3; -5; 3)$ служат вершинами трапеции.
16. Решить систему матричным методом $\begin{cases} x + 2y + z = 4 \\ 3x - 5y + 3z = 1 \\ 2x + 7y - z = 8 \end{cases}$ и сделать проверку.
17. Составить уравнение прямой, проходящей через вершину A треугольника ABC параллельно стороне BC, если $A(3; -4)$, $B(5; 0)$, $C(4; -1)$.
18. Вычислить направляющие косинусы вектора $\vec{a} = \{12; -15; -16\}$.

19. Найти $C = A^2 \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

20. Может ли вектор составлять с координатными осями углы $\alpha = 45^\circ$; $\beta = 60^\circ$; $\gamma = 120^\circ$?

21. Составить уравнение окружности, проходящей через точки $A(1; 1)$, $B(1; -1)$ и $C(2; 0)$.

22. Найти ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 & 4 & 2 \\ 3 & 4 & 0 & 1 & 1 \\ -2 & -2 & -3 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & -6 & 7 & 3 \end{pmatrix}$.

23. Найти направляющие косинусы вектора \overline{AB} , если $A(3; 4; -2)$, $B(-2; 1; 0)$.

24. Найти проекцию точки $P(-6; 4)$ на прямую $4x - 5y + 3 = 0$.

25. Определить модули суммы и разности векторов $\overline{a} = \{3; -5; 8\}$ и $\overline{b} = -\overline{i} + \overline{j} - 4\overline{k}$.

26. Составить уравнение диаметра окружности $x^2 + y^2 + 4x - 6y - 17 = 0$, перпендикулярного прямой $5x + 2y - 13 = 0$.

27. Найти объем пирамиды с вершинами $A(0;0;2)$, $B(3;0;5)$, $C(1;1;0)$ и $D(4;1;2)$.

28. Найти площадь треугольника, построенного на векторах $\overline{a} = -2\overline{j} + 3\overline{k}$ и $\overline{b} = 3\overline{i} - 2\overline{j} + 2\overline{k}$.

29. Найти сумму, разность, произведение и частное чисел $z_1 = 2 + 3i$ и $z_2 = -1 + 2i$.

30. Составить уравнение диаметра окружности, если точки $A(5; 4)$ и $B(-1; -6)$ являются концами одного из ее диаметров.

4. 2. 4 Перелік типових завдань до МРК 2

1. Дослідити функцію і побудувати графік

$$f(x) = \frac{4 - x^3}{x^2}.$$

2. Обчислити $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 5x + 6}{5 - x^3 + x^5}.$

3. Дослідити функцію і побудувати графік

$$f(x) = \frac{x^3 - 6x + 9}{(x - 1)^2}.$$

4. Продиференціювати:

$$y = \frac{\ln(1 - x^2)}{\sin^2 3x},$$

5. Дослідити функцію і побудувати графік

$$f(x) = \frac{4 - x^2}{x^2}.$$

6. Продиференціювати

$$y = (1 - x)^3 \cdot \sqrt{x - 4} \cdot \arctg^4 x,$$

7. Дослідити функцію і побудувати графік

$$f(x) = \frac{12x}{9 + x^2}.$$

8. Обчислити за допомогою правила Лопіталю

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{x - \sin x},$$

9. Дослідити функцію і побудувати графік

$$f(x) = \frac{x^2 - 11}{4x - 3}.$$

10. Продиференціювати:

$$y = (1 - x)^3 \cdot \sqrt{x - 4} \cdot \arctg^4 x,$$

11. Дослідити функцію і побудувати графік

$$f(x) = \frac{x^2 - 3x + 3}{x - 1}.$$

12. Продиференціювати:

$$y = (\sin x + \sqrt{x})^{\operatorname{tg} x}$$

13. Дослідити функцію і побудувати графік

$$f(x) = \frac{x^2 - 4x + 1}{x - 4}.$$

14. Продиференціювати:

$$x^2 + y^2 = \cos(xy).$$

15. Дослідити функцію і побудувати графік

$$f(x) = \frac{4}{3 + 2x - x^2}.$$

16. Продиференціювати:

$$y = (1 - x^2)^3 \cdot \sqrt{x - 4} \cdot \operatorname{arctg}^6 2x,$$

17. Дослідити функцію і побудувати графік

$$f(x) = \frac{9 + 6x - 3x^2}{x^2 - 2x + 13}.$$

18. Обчислити за допомогою правила Лопіталю:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{x - \sin x},$$

19. Дослідити функцію і побудувати графік

$$f(x) = \frac{1}{x^4 - 1}.$$

20. Продиференціювати

$$y = (x^3 - 4x)\sqrt{\ln(\sin x^2)}$$

До семестрового контролю-іспиту винесені питання 1-го і 2-го модульно-рейтингового контролю.

4.3. Семестр 2

4.3.1 Перелік запитань для модульно-рейтингового контролю знань студентів з модулю 3

1. Означення первісної функції та невизначеного інтеграла.
2. Властивості невизначеного інтеграла.
3. Таблиця інтегралів. Метод безпосереднього інтегрування.
4. Метод підстановки (заміни змінної).
5. Інтегрування частинами.
6. Інтегрування виразів, які містять квадратний тричлен в знаменнику.
7. Інтегрування раціональних дробів.
8. Інтегрування функцій раціонально виражених через тригонометричні функції за допомогою універсальної підстановки.
9. Деякі частинні випадки інтегрування тригонометричних функцій.
10. Інтегрування деяких ірраціональностей.
1. Приклади задач, що приводять до визначеного інтеграла.
2. Означення та властивості визначеного інтеграла.
3. Теорема про похідну визначеного інтеграла із змінною верхньою границею.
4. Формула Ньютона – Лейбніца.
5. Методи обчислення визначених інтегралів (заміна змінної, інтегрування частинами).
6. Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування (першого роду).
7. Невласні інтеграли від розривних функцій (другого роду).
8. Знайти

$$\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x} + 1} dx$$

9. Довести, що для функції $z = x^y$ справедливо $z''_{xy} = z''_{yx}$.

10. Знайти площу фігури, обмеженої лініями $y = \frac{1}{x}$; $y = 0$; $x = 1$; $x = 2$.

11. Довести, що для функції $z = \ln(e^x + e^y)$

$$z''_{xx} \cdot z''_{yy} - (z''_{xy})^2 = 0.$$

12. Знайти $\int \frac{dx}{x^2(x-1)}.$

13. Знайти

$$\int (x^2 + 1)e^x dx.$$

14. Обчислити

$$\int_0^1 \ln(1+x) dx.$$

15. Обчислити $\int_0^{\pi} \sin^2 x dx.$

4. 3. 2. Перелік запитань до МРК 4

1. Диференціальні рівняння (ДР) першого порядку: загальні поняття та означення, задача Коші.
2. ДР з відокремлюваними змінними.
3. Однорідні ДР першого порядку.
4. Лінійні ДР першого порядку.
5. ДР другого та вищих порядків: загальні поняття, задача Коші.
6. ДР, які допускають пониження порядку.
7. Лінійні ДР другого та вищих порядків: основні означення та поняття, лінійні однорідні ДР вищих порядків.
8. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного однорідного ДР.
9. Лінійні однорідні ДР другого порядку із сталими коефіцієнтами.
10. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного неоднорідного ДР.
11. Лінійні неоднорідні ДР другого порядку із сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.
12. Поняття системи ДР.
13. Функція багатьох змінних: означення, способи завдання, графік, границя та неперервність функції.
14. Частинні похідні, геометричний зміст частинних похідних функції двох змінних.
15. Поняття числового ряду. Збіжність та сума ряду. Необхідна умова збіжності ряду.
16. Основні властивості збіжних рядів. Знакододатні ряди. Ознаки збіжності: порівняння, Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші.

17. Знакозмінні ряди. Теорема Лейбніца. Абсолютно та умовно збіжні ряди та їх властивості.

18. Функціональний ряд і його область збіжності.

19. Поняття рівномірної збіжності.

20. Степеневий ряд. Теорема Абеля. Інтервал збіжності степеневого ряду. Властивості степеневих рядів.

21. Ряд Тейлора. Теорема про єдність розкладу функції в степеневий ряд. Достатні умови розкладу функції в ряд Тейлора.

22. Розклад елементарних функцій e^x , $\cos x$, $\sin x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^m$ в ряд Тейлора (ряд Маклорена).

23. Наближені обчислення та розв'язування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.

24. Розв'язати рівняння

$$y' + y = e^x.$$

25. Довести, що для функції $z = x^y$ справедливо $z''_{xy} = z''_{yx}$.

26. Знайти інтервал збіжності ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{\sqrt{n}}$.

27. Розв'язати рівняння $y' + 2xy = xe^{-x^2}$.

28. Розкласти у ряд Маклорена функцію $y = \sin x$.

29. Дослідити на збіжність

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n^3}{2^n}.$$

30. Розв'язати рівняння

$$xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}.$$

31. Розв'язати рівняння

$$y'' - 7y' + 6y = \sin x.$$

32. Знайти інтервал збіжності ряду

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{\sqrt{n}}.$$

33. Довести, що для функції $z = \ln(e^x + e^y)$

$$z''_{xx} \cdot z''_{yy} - (z''_{xy})^2 = 0.$$

34. Дослідити на збіжність

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{5^n}.$$

35. Розв'язати рівняння $2y'' + y' - y = 2e^x$.

36. Дослідити на збіжність

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n}{3n+1} \right)^n.$$

37. Знайти частиний роз'язок рівняння

$$x^2(y^3 + 5)dx + (x^3 + 5)y^2dy = 0; \quad y(0) = 1.$$

38. Знайти другі частинні похідні функції

$$z = \ln(x + \sqrt{x^2 + y^2}).$$

39. Довести, що функція $z = e^{xy}$ задовільня рівнянню

$$x^2 \cdot z''_{xx} - 2xy \cdot z''_{xy} + y^2 \cdot z''_{yy} + 2xyz = 0.$$

40. Дослідити на збіжність

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^2}.$$

5. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА ЛІТЕРАТУРА З ДИСЦИПЛІНИ

5.1 Основна література

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Наука, 1967.
2. Валєєв 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. Методичні рекомендації та завдання до самостійної роботи по курсу “Вища математика” (елементи лінійної алгебри): Горлівка, 1998.

2. Методические указания к выполнению типового расчёта по курсу «Высшая математика» (дифференцирование и исчисление функций). – Донецк: ДПИ, 1986. – 40 с.
3. Методические рекомендации и задания к самостоятельной работе по курсу «Высшая математика» (неопределённый интеграл). – Донецк: ДПИ, 1992. – 78 с.
4. Методические указания к организации самостоятельной работы и выполнению типового расчёта по курсу «Высшая математика». Раздел «Определённый интеграл». – Донецк: ДПИ, 1992. – 56 с.
5. 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.