МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
„ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ

Факультет „Транспортні технології”
Кафедра „ Вища математика ”

“ЗАТВЕРДЖУЮ”:
Декан факультету
_____В. М. Сокирко
“____”_____2013 р.

“РЕКОМЕНДОВАНО”:
Навчально-методична
комісія факультету,
протокол засідання №____
від “___”_____2013 р.
Голова комісії
_____ М. С. Виноградов

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
з дисципліни „Вища математика ”
циклу дисциплін природничо-наукової підготовки
спеціальностей „Організація і регулювання дорожнього руху” та
„Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)”
галузь знань 0701 „Транспорт і транспортна інфраструктура”
напрям підготовки 6.070101 “Транспортні технології
(автомобільний транспорт)”

Курс – II, семестр – 4

Обговорено і затверджено
кафедрою „ Вища математика ”,
протокол №__14__ від “_27__”___05____2013 р.

Завідувач кафедри
доктор ,проф.. Вовк Л.П. _____

Програму склав
к.ф.м.н.,доц..Корольов Є.О._____

Горлівка 2013 р.

Лист перезатвердження робочої навчальної програми
з дисципліни „ Вища математика ”

Внесено зміни до програми
_____
“____”_____20 __ р.

Рекомендовано кафедрою „ Вища математика ”, протокол засідання №___
від “___”_____20__ р.,
Завідувач кафедри
_____

Внесено зміни до програми
_____
“____”_____20 __ р.

Рекомендовано кафедрою „ Вища математика ”, протокол засідання №___
від “___”_____20__ р.,
Завідувач кафедри
_____

Внесено зміни до програми
_____
“____”_____20 __ р.

Рекомендовано кафедрою „ Вища математика ”, протокол засідання №___
від “___”_____20__ р.,
Завідувач кафедри
_____

1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Загальні положення

Робоча програма складена на підставі Галузевого стандарту вищої освіти згідно з навчальними планами спеціальностей „Організація і регулювання дорожнього руху” та „Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)”, вимогами Наказу Міністерства освіти України № 161 від 02. 07. 1993 р.

В умовах інтенсивного зростання обсягів наукової і науково-технічної інформації, швидкозмінності й оновлення системи наукових знань виникає потреба в якісно новій теоретичній підготовці висококваліфікованих фахівців, здатних до самостійної творчої роботи, впровадження у виробництво наукомістких технологій і пристосування до умов ринкових відносин.

Знання методології, теорії, техніки, методів і організації науково-дослідної діяльності допоможе студентам легко включатися у професійну діяльність, втілювати наукові знання у практичну площину, сприятиме розвитку раціонального творчого мислення.

Отже, широке залучення студентів до науково-дослідної роботи, збагачення їхніх знань новими науковими даними, розвиток здібностей до творчого мислення, наукового аналізу явищ, процесів є принципово актуальним і важливим. У зв'язку з цим до навчальних планів зі спеціальностей „Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)”, „Організація і регулювання дорожнього руху” включено цю дисципліну .

1.2 Мета викладання дисципліни

Мета і завдання дисципліни є ознайомлення студентів з основами математичного апарату, необхідними для розв’язання теоретичних і практичних техніко-економічних задач; розвинення логічного та алгоритмічного мислення; підвищення загального рівня математичної культури; вміння самостійно працювати з навчальною і науковою математичною літературою та застосування знань при розв’язанні математично формалізованих задач за спеціальністю.

1.3 Задачі вивчення дисципліни і основні вимоги до рівня засвоєння змісту дисципліни

В загальному курсі вивчаються елементи вищої математики.

Отже, глибоке вивчення цього циклу дисципліни дасть змогу фахівцеві вступити в інформаційне суспільство, допоможе здобувати нові знання.

1.4 Перелік дисциплін, необхідних для вивчення даної дисципліни

Навчальна дисципліна "алгебра" є складовою циклу природничо-наукової підготовки фахівців з транспорту.

Завдяки цьому студенти мають можливість інтегрувати та накопичувати інформацію з різних курсів та успішно використовувати її під час навчання і подальшої діяльності.

1.5 Місце дисципліни в професійній підготовці спеціаліста

“ Вища математика ” відноситься до циклу дисциплін природничо-наукової підготовки бакалаврів.

Цей курс передує до курсів дисциплін циклу природничої та загальноекономічної підготовки: «Статистичний аналіз», «Вища математика», «Економічна теорія», «Математичне програмування», а також дисциплін з циклу професійної підготовки.

2. РОЗКЛАД НАВЧАЛЬНИХ ГОДИН

Розподіл навчальних годин дисципліни “Вища математика ” за основними видами навчальних занять наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Розклад навчальних годин дисципліни “Вища математика ”

Види навчальних занять	Всього		Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3
	Годин	Кредитів ECTS			
Загальний обсяг дисципліни	414	12	121	107	97
1. Аудиторні заняття	204		68	68	68
з них:					
1.1. Лекції	102		34	34	34
1.2. Практичні заняття	102		34	34	34
2. Самостійна робота	114		46	39	29
з них:					
2.1. Підготовка до аудиторних занять	90		30	30	30
2.2. Виконання індивідуальних домашніх завдань	38		16	11	11
3. Контрольні заходи	96	12	32 іспит	32 іспит	32 іспит

3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

3.1 Лекційні заняття (1-й семестр)

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

Таблиця 3.1 – Теми і зміст лекцій

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
	І. Елементи лінійної та векторної алгебри		
1	Визначники другого та третього порядку, їх властивості, обчислення. Мінор та алгебричне доповнення. Поняття про визначник n-го порядку. Використання визначників для розв’язання систем лінійних рівнянь. Формули Крамера.	2	2
2	Матриці та їх види, дії над матрицями. Ранг матриці, обернена матриця. Використання матриць для дослідження та розв’язування систем лінійних рівнянь. Методи Гаусса та оберненої матриці.	2	1
3	Вектори. Основні поняття. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Лінійно-незалежні вектори. Базис, розкладання вектору за базисом. Декартів базис. Модуль та напрямні косинуси вектора. Лінійні операції над векторами в системі координат.	2	1
4	Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів, їх властивості та використання при розв’язуванні деяких задач. Відстань між двома точками. Поділ відрізка в заданому відношенні.	2	1
	ІІ. Елементи аналітичної геометрії		
5	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.	1	2
6	Криві другого порядку. Коло. Канонічні форми рівнянь еліпса, гіперболи, параболи, та дослідження їх геометричних властивостей.	2	1
7	Полярні координати. Полярні рівняння лінії. Парамет-	1	1

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
	ричні рівняння лінії		
8	Рівняння площини, що проходить через задану точку перпендикулярно до заданого вектора. Загальне рівняння площини та його окремі випадки.	1	1
9	Канонічне та параметричне рівняння прямої в просторі. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки. Кут між площинами, прямими, прямою і площиною.	1	2
10	Поверхні другого порядку. Канонічні форми рівнянь основних поверхонь другого порядку. Дослідження поверхонь методом січних площин.	1	1

3.1.2 Практичні заняття

Таблиця 3.2 – Теми і зміст практичних занять модулю 1

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	Визначники, їх властивості, обчислення, застосування до розв’язання систем алгебраїчних лінійних рівнянь (САЛР).	2	1
2	Матриці, дії над матрицями. Обернена матриця. Використання матриць для дослідження та розв’язування САЛР. Методи Гауса та оберненої матриці.	2	1
3	Вектори. Способи їх завдання. Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів та їх практичне застосування.	4	1
4	Лінія та її рівняння. Пряма лінія на площині.	2	1
5	Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.	2	1
6	Криві в полярній системі координат та параметрично задані.	1	1
7	Пряма й площина у тривимірному просторі.	2	1
8	Канонічні поверхні другого порядку та їх побудова методом січних площин.	2	1

3.2 Модуль 2

3.2.1 Лекційні заняття

Таблиця 3.4 – Теми і зміст лекцій модулю 2

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
	ІІІ. Вступ до математичного аналізу		
1	Огляд відомих понять з математичного аналізу: множини, множини дійсних чисел, модуль дійсного числа, функція та способи її завдання, деякі класи функцій, елементарні функції.	1	2
2	Нескінченно малі і нескінченно великі величини (функції) та їх властивості.	1	1
3	Границя функції в точці. Теорема про зв'язок функції з її границею. Властивості границь функцій. Границя функції на нескінченності. Односторонні границі функцій. Властивості функцій, які мають границю в точці.	2	1
4	Порівняння нескінченно малих функцій. Перша важлива границя. Натуральні лагорифми. Друга важлива границя.	2	2
5	Неперервність функції в точці. Точки розриву функції та їх види. Властивості функцій неперервних в точці. Функція неперервна на відрізку та її властивості.	1	1
	ІV. Диференціальне числення функції однієї змінної		
6	Задачі, які приводять до поняття похідної. Похідна функції, її механічний та геометричний зміст, загальне правило знаходження похідної. Основні правила та формули диференціювання (огляд шкільного курсу). Неявна функція та її диференціювання. Лагорифмічне диференціювання.	2	1
7	Диференціювання обернених та обернених тригонометричних функцій. Гіперболічні функції та їх похідні.	1	2
	Похідна вищих порядків. Параметричне завдання функції та її диференціювання.	1	1

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
8 9	Диференційованість функції. Диференціал функції, його властивості, геометричний зміст та використання в наближених обчисленнях. Диференціали вищих порядків. Інваріантність форми диференціалу $1^{го}$ порядку.	2	1
10	Правило Лопіталя та його застосування до розкриття невизначеностей.	1	2
	V. Дослідження функції за допомогою похідної		
11	Умови зростання та спадання функції. Екстремальні точки. Необхідні та достатні умови існування екстремуму функції. Знаходження найбільшого і найменшого значень функції.	2	1
12	Опуклість і погнутість кривих. Точки перетину. Асимптоти кривих. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.	2	1
13	Комплексні числа, їх різні форми. Дії над комплексними числами. Формула Ейлера.	1	1

3.2.2 Практичні заняття

Таблиця 3.5 – Теми і зміст практичних занять модулю 2

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	Огляд елементарних функцій та їх властивості. Безпосереднє обчислення границь.	2	1
2	Обчислення границь за допомогою еквівалентних нескінченно малих. перша та друга важливі границі.	2	1
3	Неперервність функції в точці та на інтервалі.	2	1
4	Диференціювання функцій.	3	1
5	Диференціал функції та його застосування.	2	1
6	Правило Лопіталя та їх застосування.		
7	Дослідження функцій за допомогою першої та другої похідної. Асимптоти. Побудова графіків функцій.	**2**	1
8	Задачі на найбільше та найменше значення функції.	**2**	1
9	Комплексні числа, їх різні форми. Дії над комплексними числами.	**2**	1

3.3 Модуль 3

3.3.1 Лекційні заняття

Таблиця 3.7 – Теми і зміст лекцій модулю 3

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
	VI. Інтегральне числення функції однієї змінної		
1	Поняття первісної та невизначеного інтеграла, його властивості. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів.	2	1
2	Метод заміни змінної у невизначеному інтегралі.	1	
3	Інтегрування виразів, які містять квадратний трьохчлен в знаменнику	1	1
4	Інтегрування частинами.	1	1
5	Деякі відомості з алгебри багаточленів та раціональних дробів. Розклад правильного раціонального дробу ну суму елементарних дробів.	1	1
6	Інтегрування раціональних дробів.	2	1
7	Інтегрування тригонометричних виразів	2	
8	Інтегрування функцій раціонально виражених через тригонометричні функції	1	1
9	Інтегрування деяких ірраціональностей. Інтеграли, що «не беруться».	1	1
10	Визначений інтеграл як границя інтегральної суми, теорема існування, властивості, геометричний та фізичний зміст.	1	1
11	Похідна від визначеного інтегралу по змінній верхній межі. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Наближені обчислення визначених інтегралів. Формули прямокутників, трапецій, Симпсона.	1	1 1
12	Застосування визначеного інтегралу для обчислення площі плоских фігур в декартових і полярних координа-	1	

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Об-сяг лек-цій, ак. го-дин	Обсяг самос-тійної роботи, ак. го-дин
	тах, довжина дуги плоскої кривої, об'єму та площі поверхні обертання. Деякі застосування визначеного інтеграла в фізичних задачах.		
13	Невласні інтеграли з нескінченними межами тавід наближених функцій. Збіжні та розбіжні інтеграли. Ознаки збіжності та розбіжності невласних інтегралів	2	
14		1	

3.3.2 Практичні заняття

Таблиця 3.8 – Теми і зміст практичних занять модулю 3

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	Таблиця інтегралів. Метод безпосереднього інтегрування, заміна змінної та інтегрування частинами	2	1
2	Метод заміни змінної у невизначеному інтегралі.	1	1
3	Інтегрування виразів, які містять квадратний тричлен у знаменнику.	1	1
4	Інтегрування частинами.	1	1
5	Розклад правильного раціонального дробу ну суму елементарних дробів.	1	1
6	Інтегрування раціональних дробів.	2	1
7	Інтегрування тригонометричних виразів	2	1
8	Інтегрування функцій раціонально виражених через тригонометричні функції.	1	1
9	Інтегрування деяких ірраціональностей.		
10	Формула Ньютона-Лейбніца. Інтегрування частинами та заміна змінної у визначеному інтегралі.	1	

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
11	Геометричне застосування визначеного інтеграла.	4	
12	Деякі фізичні застосування визначеного інтеграла.	2	
13	Невласні інтеграли.	2	

3.4 Модуль 4

3.4.1 Лекційні заняття

Таблиця 3.10 – Теми і зміст лекцій модулю 4

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
	VIII. Звичайні диференціальні рівняння		
1	Диференціальні рівняння першого порядку: загальні поняття та означення, задача Коші, геометричний зміст диференціального рівняння. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.	1	1
2	Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Деякі застосування диференціальних рівнянь першого порядку.	1	1
3	Диференціальні рівняння другого та вищих порядків: основні поняття та означення, задача Коші. Диференціальні рівняння другого порядку, які припускають зниження порядку.	1	1
	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 по-	1	1

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
4	рядку із сталими коефіцієнтами.		
5	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.	1	2
6	Метод варіації довільних сталих.	1	1
7	Поняття системи диференціальних рівнянь. Нормальні системи та їх рішення методом виключення невідомих.	2	2
8	Функція багатьох змінних: означення, область визначення, способи завдання, графік, границя, неперервність та частинні похідні функції двох змінних.	1	1
9	Диференційованість функції. Необхідна та достатня умови диференційованості функції. Повний диференціал функції та його застосування до обчислення функцій і похибок. Похідна складеної функції.	2	1
10	Похідна неявно заданої функції. Теорема існування неявної функції. Дотична площина та нормаль до поверхні. Геометричний зміст диференціала функції двох змінних.	2	1
11	Локальні екстремуми функції двох змінних. Необхідна та достатня умови екстремуму. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області. Умовний екстремум.	3	1

3.4.2 Практичні заняття

Таблиця 3.11 – Теми і зміст практичних занять модулю 4

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин

1	Диференціальні рівняння (ДР) першого порядку.	1	1
2	ДР другого порядку, які допускають зниження порядку.	1	1
3	Однорідні лінійні ДР другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	1	
4	Неоднорідні лінійні ДР другого порядку зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.	1	
5	Метод варіації довільних сталих	1	1
6	Системи диференціальних рівнянь	1	
7	Функція багатьох змінних: основні поняття, частинні похідні та повний диференціал.	2	
8	Геометричні застосування частинних похідних. Формула Тейлора для функції двох змінних.	2	
9	Екстремум функції двох змінних . Найбільше та найменше значення функції у замкненій області.	2	

3.5 Модуль 5

3.5.1 Лекційні заняття

Таблиця 3.13 – Теми і зміст лекцій модулю 5

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	***X. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли*** Поняття фігури, діаметра, міри. Означення інтегралу по фігурі (подвійного, потрійного, криволінійного та поверхневого) на прикладі задачі про масу фігури. Теорема існування та властивості інтегралів.	2	1
2	Обчислення подвійних і потрійних інтегралів в декартових координатах. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярних координатах. Заміна змінних у потрійному інтегралі. Потрійний інтеграл у циліндричних та сферичнихкоординатах.	2	1

3	Обчислення криволінійних інтегралів по довжині дуги (першого роду). Обчислення поверхневих інтегралів по площі поверхні (першого роду).	2	1
4	Поняття криволінійного інтегралу по координатам (другого роду), фізичний зміст, властивості та обчислення. Криволінійний інтеграл по замкнутому контуру. Формула Гріна.	2	1
5	Геометричні та фізичні застосування інтегралів по фігурі. Скалярне поле. Поверхні рівня та лінії рівня скалярного поля. Похідна за напрямком. Градієнт скалярного поля.	2 1	1 1
6	Потік векторного поля через поверхню, його фізичний зміст в полі швидкостей рідини. Теорема Остроградського. Дивергенція векторного поля, її фізичний зміст.	2	1
7	Лінійний інтеграл у векторному полі, його фізичний зміст. Циркуляція векторного поля. Теорема Стокса. Ротор поля, його фізичний зміст в полі швидкостей.	2	1
8	Соленоїдне, потенціальне та гармонічне поля. Умови незалежності лінійного інтеграла від форми шляху інтегрування. Умова потенціальності поля. Знаходження функції за її повним диференціалом.		
9		2	1

3.5.2 Практичні заняття

Таблиця 3.14 – Теми і зміст практичних занять модулю 5

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	Обчислення подвійних і потрійних інтегралів у декартових та полярних координатах.	4	1
2	Обчислення криволінійних і поверхневих інтегралів першого роду.	4	1
3	Геометричні та фізичні застосування інтегралів по мірі фігури.	3	
4	Скалярне поле. Лінії й поверхні рівня. Похідна за напрямом. Градієнт. Векторне поле.	2	1
5	Потік векторного поля. Дивергенція векторного поля. Теорема Остроградського.	2	1
6	Лінійний інтеграл у векторному полі. Циркуляція. Ротор векторного поля. Теорема Стокса.	2	

3.6 Модуль 6

3.6.1 Лекційні заняття

Таблиця 3.16 – Теми і зміст лекцій модулю 6

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
	XII. Ряди (17)		
1	Поняття числового ряду. Збіжність та сума ряду. Необхідна умова збіжності ряду. Основні властивості збіжних рядів. Знакододатні ряди. Ознаки збіжності: порівняння, Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші.	4	2
2	Знакозмінні ряди. Теорема Лейбніца. Поняття про ряди з довільним розподілом знаків. Абсолютно та умов-	3	2

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
	но збіжні ряди та їх властивості.		
3	Функціональний ряд і його область збіжності. Поняття рівномірної збіжності. Степеневий ряд. Теорема Абеля. Інтервал збіжності степеневого ряду. Властивості степеневих рядів.	3	2
4	Ряд Тейлора. Теорема про єдність розкладу функції в степеневий ряд. Достатні умови розкладу функції в ряд Тейлора. Розклад елементарних функцій $\mathbf{e^x}$, **cosx, sinx, ln(1+x), $\mathbf{(1+x)^m}$** в ряд Тейлора (ряд Маклорена). Наближені обчислення та розв'язування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.	4	2 2
5	Поняття ортогональної системи функції. Ряд Фур'є по ортогональній системі функцій. Коефіцієнти Фур'є. Тригонометричні ряди Фур'є на інтервалі [-e; e], [-π; π]; [0; e]; [0; π].	3	1

3.6.2 Практичні заняття

Таблиця 3.17 – Теми і зміст практичних занять модулю 6

№ п. п.	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	Числові ряди.	6	2
2	Функціональні ряди, область збіжності. Степеневі ряди.	4	2
3	Розкладання елементарних функцій в ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів в наближених обчисленнях.	4	2
4	Ряди Фур'є.	3	1

3.3 Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів складається з самостійного опрацювання навчальної, методичної літератури та наукової періодики при підготовці до лекційних та практичних занять, роботи по підготовці до МК 1 та МК 2., а також підготовки та написання РГР. Обсяг самостійної роботи наведено в табл. 2.1, 3.1, 3.2.,3.1.1,3.2.1.

3.4 Критерії оцінки знань студентів

Результати складання іспиту оцінюється оцінками „відмінно”, „добре”, „задовільно”, „незадовільно", рейтинговою (двадцятибальною) системою та буквами „A”, „B”, „C ”, „Б ”, „E”, „FX”, „F” :

- „відмінно” - 17,00 ... 20,00 - „A”;
- „добре” - 15,25 ... 16,99 - „B”;
- „добре” - 13,50 ... 15,24 - „C”;
- „задовільно” - 11,75 ... 13,49 - „D”;
- „задовільно” - 10,00 ... 11,74 - „E”;
- „незадовільно” - 9,00 ... 5,00 - „FX”;
- „незадовільно” - 9,00 ... 5,00 - „F”;

Оцінку „відмінно” (17,00...20,00 - „A”) заслуговує студент, що проявив всебічні і глибокі знання програмного матеріалу, має всебічні навики модулювання математичних систем, та повну реалізацію моделей дослідження операцій.

Оцінку „добре” (15,25...16,99 - „B” та 13,50...15,24 - „C”) заслуговує студент , що проявив повне знання програмного матеріалу, уміє самостійно модулювати та алгоритмізувати основні моделі дослідження операцій.

Оцінку „задовільно” (11,75... 13,49 - „B” та 10,00... 11,74 - „E”) заслуговує студент, що проявив знання програмного матеріалу, уміє під керівництвом викладача модулювати та алгоритмізувати основні моделі дослідження операцій.

Оцінку „незадовільно” (9,00 ... 5,00 - „FX" та „F”) виставляють студенту, що виявляє пропуски в знаннях основних положень програмного матеріалу, не здатний реалізувати алгоритмічного та математичного мислення.

4. ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1 Види контролю:

4.1.1 поточний контроль: МК1 ;
4.1.2 поточний контроль: МК2 ;
4.1.3 поточний контроль: МК3 ;
4.1.4 поточний контроль: МК4 ;
4.1.5 підсумковий (семестровий) контроль - іспит;

4.1.1 Перелік запитань до поточного контролю МК1 :

1. Визначники другого і третього порядку та їх властивості.
2. Поняття мінору та алгебраїчного доповнення, розкалад 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 коленіарність 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.
34. Перетворення прямокутних координат на площині.
35. Рівняння кривих другого порядку із зміщеним центром.
36. Рівняння рівносторонньої гіперболи віднесеної до своїх асимптоп.
37. Рівняння площини, яка проходить через задану точку перпендикулярно заданому вектору.
38. Загальне рівняння площини та його дослідження.
39. Кут між двома прямими, двома площинами, прямої і площиною.
40. Поняття циліндричної поверхні та поверхні обертання.
41. Канонічні рівняння поверхонь другого порядку.

4.1.2 Перелік запитань до контролю знань студентів 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 $x \to \infty$.
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. Параметрично задана функція та її похідна.
18. Теорема про неперервність і диференційованість функції в точці.
19. Диференціал функції, його зміст та властивості.
20. Похідна та диференціали вищих порядків.
21. Теорема Ролля.
22. Теорема Лагранжа.
23. Правило Лопіталя.
24. Формула Тейлора.
25. Означення та умови монотонності функції.
26. Означення та умови екстремуму функції.
27. Означення та умови опуклості та вгнутості кривих. Точки перегину.
28. Асимптоти кривої.
29. Кривина плоскої кривої. Еволюта та евольвента кривої.
30. Вектор-функція скалярного аргументу та її застосування у механіці.
31. Поняття комплексного числа, його різні форми.
32. Дії над комплексними числами.
33. Основні поняття про раціональні функції. Розклад правильного раціонального дробу на суму елементарних дробів.

4.1.3.Перелік запитань до контролю знань студентів 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.
11. Приклади задач, що приводять до визначеного інтеграла.
12. Означення та властивості визначеного інтеграла.
13. Теорема про похідну визначеного інтеграла із змінною верхньою границею.
14. Формула Ньютона – Лейбніца.
15. Методи обчислення визначених інтегралів (заміна змінної, інтегрування частинами).

16. Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування (першого роду).
17. Невласні інтеграли від розривних функцій (другого роду).
18. Площа плоскої фігури в декартових координатах.
19. Площа плоскої фігури в полярних координатах.
20. Довжина дуги кривої в декартових, полярних координатах та заданої параметрично.
21. Об’єм тіла обертання.
22. Площа поверхні обертання.

4.1.4. Перелік запитань до контролю знань студентів модулю 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 віщих 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. Метод варіації довільних сталих.
13. Поняття системи ДР.
14. Функція багатьох змінних: означення, способи завдання, графік, границя та неперервність функції.
15. Частинні похідні, геометричний зміст частинних похідних функції двох змінних.
16. Диференційованість функції двох змінних.
17. Повний диференціал другого та вищих порядків та його застосування.
18. Похідна складеної функції.
19. Диференціювання неявно заданої функції.
20. Формула Тейлора для функції двох змінних.
21. Дотична площина та нормаль до поверхні.
22. Локальні екстремуми функції двох змінних та умови їх існування.
23. Умовний екстремум, метод множників Лагранжа.
24. Найбільше та найменше значення функції двох змінних.

25. Задача про масу фігури (паралельне введення п’яти типів інтегралів – визначеного, подвійного, потрійного, криволінійного та поверхневого першого роду).

4.1.5.Перелік запитань до контролю знань студентів модулю 5

1. Властивості інтегралів по фігурі.
2. Геометричний зміст та геометричне застосування інтегралів по фігурі.
3. Обчислення поверхневого інтегралу в декартових координатах.
4. Обчислення потрійного інтегралу у полярних координатах.
5. Подвійний інтеграл у полярних координатах.
6. Потрійний інтеграл у циліндричних координатах.
7. Криволінійний інтеграл першого роду (по довжині дуги) та його обчислення.
8. Поверхневий інтеграл першого роду (по площі поверхні) та його обчислення.
9. Застосування інтегралів по фігурі до задач механіки.
10. Поняття скалярного та векторного поля. Похідна за напрямком.
11. Градієнт скалярного поля, його зміст та зв’язок з похідною за напрямком.
12. Потік векторного поля та його фізичний зміст.
13. Дивергенція векторного поля та її фізичний зміст. Теорема Остроградського.
14. Лінійний інтеграл у векторному полі та його фізичний зміст. Циркуляція векторного поля.
15. Ротор векторного поля та його фізичний зміст. Теорема Стокса.
16. Соленоїдне, потенціальне та гармонічне поля; їх властивості.
17. Умови незалежності лінійного інтегралу від форми шляху інтегрування.
18. Умова потенціальності поля. Знаходження функції за її повним диференціалом.
19. Поняття диференціальних операторів другого порядку.

4.1.6.Перелік запитань до контролю знань студентів модулю 6

1. Числові ряди, збіжність і сума ряду. Необхідна умова збіжності числового ряду. Геометрична прогресія, гармонічний ряд.
2. Властивості збіжних числових рядів.
3. Ознака порівняння рядів з додатними членами.
4. Ознака Даламбера.
5. Інтегральна ознака збіжності числових знакододатніх рядів.
6. Знакозмінні ряди.
7. Степеневі ряди. Теорема Абеля.
8. Ряди Тейлора та Маклорена.

9. Розкладання основних елементарних функцій в ряд Маклорена.
10. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.
11. Поняття ортогональної системи функцій. Приклади.
12. Ряд Фур'є за ортогональною системою функцій.
13. Тригонометричний ряд Фур'є на [-є; є].
14. Тригонометричний ряд Фур'є на [0; є].

4.1.6 підсумковий контроль – іспит:

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Визначник, властивості визначників. Мінор. Доповнення алгебри.
2. Основні правила диференціювання функції однією змінною. Похідні основних елементарних функцій.
3. Дві прямі задані рівняннями. Побудувати ці прямі і знайти координати точки перетину.

$$-2\cdot x + 3\cdot y + 12 = 0$$

$$2\cdot x + 3\cdot y = 0$$

4. Знайти асимптоти графіка функції

$$y(x) := \frac{x^2 + 1}{x}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 2

1. Матриці. Основні види матриць. Складання матриць, множення на число, твір матриць.
2. Логарифмічне диференціювання.
3. Знайти межу

$$\lim_{x\to 5} \frac{\sqrt{x+4}-3}{\sqrt{x-1}-2}$$

4. Дослідити функцію на екстремум

$$y = x^3 + 3x^2 - 1$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 3

1. Перша чудова межа його вивід.

2. Поняття похідної, її геометричний і фізичний сенс.
3. Дана матриця А. Найті зворотну А-1 і встановити, що АА-1=Е

$$A2 := \begin{pmatrix} 2 & 2 & 4 \\ -3 & -2 & 5 \\ 4 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Знайти асимптоти функції

$$y(x) := \frac{x^3}{x^2 - 1}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 4

1. Матрична форма системи лінійних рівнянь алгебри. Вирішення системи n лінійних рівнянь з n невідомими методом зворотної матриці.
2. Рівняння дотичної до кривій і нормалі до неї.
3. Дани координати вершин піраміди A, B(-3, 4 -1), C(1, 6, 9), D(2, 6, 8). Знайти рівняння прямої Ad і рівняння площини Abc.
4. Знайти похідну функції

$$y := x^{\operatorname{arctg}(x)}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 5

1. Вирішення системи 3 лінійних рівнянь з 3-мя невідомими по формулах Крамера.
2. Диференціал функції однієї змінної.
3. Знайти відстань між центром кола

$$x^2 + y^2 - 4x - 6y + 9 = 0$$

і лівим фокусом еліпса $4x^2 + 9y^2 - 36 = 0.$

4. Знайти похідні' і y' функції, заданої параметрично

$$x(t) := a \cdot \cos(t)^2 \qquad y(t) := a \cdot \sin(t)^2$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 6

1. Вирішення системи лінійних рівнянь методом Гауса.
2. Похідні і диференціали вищих порядків.

3. Вирішити систему рівнянь по формулах Крамера

$$2x1 + 2x2 - 3x3 = 5$$

$$-3x1 - x2 + 3x3 = -2$$

$$x1 + 4x2 + 5x3 = 2$$

4. $\lim\limits_{x \longrightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2+1}-x}{x-1}$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 7

1. Скалярний твір векторів і його властивості. Кут між векторами. Умова ортогональности векторів.
2. Зворотна матриця-спосіб обчислення.
3. Записати рівняння кола, що проходить через правий фокус еліпса $x^2 + 4y^2 = 12$ і що має центр в крапці А(2-7).
4. Знайти інтервали монотонності функції

$$y(x) := \frac{x^3 - 8}{2x^2}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 8

1. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом на площині. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки.
2. Диференціювання функції заданої неявно.
3. Дани вершини трикутника АВС: А, В(-4,-3), З(2,7). Знайти: а) рівняння сторони АВ; у) рівняння прямої L, що проходить через вершину З паралельно стороні АВ.
4. Досліджувати функцію на безперервність

$$y = 0.5^{\frac{x}{x^2-4}}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 9

1. Загальне рівняння прямої на площині. Рівняння прямої на площині у відрізках.
2. Опуклість і угнутість кривої. Точки перегину.
3. Вирішити систему по формулах Крамера

$$x1 + x2 + 2x3 = -1$$
$$2x1 - x2 + 2x3 = -4$$
$$4x1 + x2 + 4x3 = -2$$

4. Скласти рівняння дотичної і нормалі до лінії $y(x) := x^4 + 6x + 6$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 10

1. Рівняння прямої, що проходить через дану крапку в заданому напрямі. Рівняння прямої, що проходить через дві крапки.
2. Диференціювання функції заданою в параметричному вигляді.
3. Дани координати вершин піраміди A, B(-3, 4 -1), C(1, 6, 9), D(2, 6, 8). Знайти рівняння прямий BC і рівняння площини ABC.
4. Знайти межу

$$\lim_{x\to 0} \frac{1-\cos 3x}{x^2}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 11

1. Ділення відрізання в заданому відношенні.
2. Правило Лопіталя.
3. Знайти межу

$$\lim_{x\to 0} \frac{3x}{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}$$

4. Знайти інтервали монотонності і екстремуми функції

$$y(x) := \frac{x^3 + 2}{x^2}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 12

1. Кут між двома прямими на площині. Умова паралельності і перпендикулярності прямих.
2. Друга чудова межа.
3. Знайти кут прямими $6x - 2y + 5 = 0$ і $4x + 2y - 7 = 0$.
4. Знайти межу, використовуючи правило Лопіталя

$$\lim_{x \to 0} \frac{\ln(x)}{\ln(\sin(x))}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 13

1. Канонічне рівняння прямої в простори. Рівняння прямої, що проходить через дві крапки в просторі.
2. Еліпс. Канонічне рівняння еліпса.
3. Вирішити систему рівнянь методом зворотної матриці

$$2x1 + 2x2 - 3x3 = 5$$
$$-3x1 - x2 + 3x3 = -2$$
$$x1 + 4x2 + 5x3 = 2$$

4. Знайти похідну функції $y^2 x + Ln(x) = \sqrt{x + y}$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 14

1. Кут між прямими в просторі. Умова паралельності і перпендикулярності прямих в просторі.
2. Максимум і мінімум функції однієї змінної. Визначення і необхідні умови існування екстремуму.
3. Дана матриця А. Найті зворотну А-1 і встановити, що АА-1=Е

$$A2 := \begin{pmatrix} 2 & 2 & 4 \\ -3 & -2 & 5 \\ 4 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Знайти точки перегину і інтервали опуклості $y = x^3 + 8x^2 - 10$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 15

1. Рівняння площини, що проходить через дану крапку перпендикулярно даному вектору. Загальне рівняння площини.
2. Найбільше і найменше значення функції однієї змінної, безперервної на відрізку.
3. Дана площина $5x + 2y - z + 3 = 0$ і крапка A(1, 2 -2). Скласти рівняння прямої, що проходить через дану точку перпендикулярно даної площини
4. Знайти інтервали монотонності і екстремуми функції

$$y(x) := \frac{x}{x^2 - 4}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 16

1. Неповні рівняння площини.
2. Приватні похідні вищих порядків. Диференціали вищих порядків.
3. Дани вектора

$a = 6 \cdot i - 2 \cdot j + k \qquad b = 2 \cdot i + 4 \cdot j - k$

Знайти скалярний твір векторів, їх довжини і кут між векторами

4. Досліджувати функцію на безперервність $f(x) = \frac{3x}{x-4}$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 17

1. Рівняння площини, що проходить через 3-и крапки, не лежачих в одній прямій.
2. Похідні вищих порядків.
3. Знайти межу

$$\lim_{x \to \infty} \left(\frac{2x+5}{2x-3} \right)^{2x}.$$

4. Дослідити функцію на безперервність $y = \frac{x^2 - x}{x^2 - 4}$

.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 18

1. Кут між двома площинами. Умова паралельності і перпендикулярності площин.
2. Монотонність функції. Достатні умови зростання і убування функції.
3. Дани координати вершин піраміди A, B(-3, 4 -1), C(1, 6, 9), D(2, 6, 8). Знайти рівняння прямий BC і рівняння площини ABC..
4. Знайти інтервали опуклості (угнутості) функції і її точки перегину

$$y(x) := \frac{3 - 2x}{(x - 2)^2}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 19

1. Кут між прямою і площиною в простори. Умова паралельності і перпендикулярності прямої і площини.
2. Похідні складної функції.
3. Знайти площу трикутника, побудованого на векторах a = (3 -4, -5) і b = (5, 0 -7)
4. Знайти точки перегину і інтервали опуклості функції

$$y(x) := \frac{\left(x^2 - 5\right)^3}{125}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 20

1. Коло. Рівняння кола.
2. Опуклість (угнутість) функції.
3. Знайти $C = AB$, якщо $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, а $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 & 2 \\ 2 & 3 & 5 & 4 \end{pmatrix}$.
4. Знайти похідну функції $\begin{cases} x = t - \cos 3t \\ y = 1 - \sin 3t \end{cases}$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 21

1. Визначення параболи і виведення її канонічного рівняння.
2. Застосування диференціального числення для обчислення меж функції. Правило Лопіталя для розкриття неопределенностей.
3. Дана матриця А. Найті зворотну А-1 і встановити, що АА-1=Е

$$A6 := \begin{pmatrix} 2 & 4 & 4 \\ -2 & 4 & 3 \\ 4 & 5 & 5 \end{pmatrix}$$

4. Знайти похідну

$$y := (x + 1)^{\ln(x)}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 22

1. Визначення еліпса і виведення його канонічного рівняння
2. Найбільше і найменше значення функції на відрізку.
3. Дани вершини трикутника АВС: А, В(-4,-3), С(2,7).
   Знайти: а) рівняння сторони АВ; би) рівняння медіани АМ.
4. Знайти повний диференціал функції

$$y = \frac{\sqrt{x^2 - x}}{x}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 23

1. Дати визначення гіперболи і записати її канонічне рівняння.
2. Стаціонарні точки функції. Достатні умови існування екстремуму функції однієї змінної.
3. Вирішити систему рівнянь методом зворотної матриці

$$2x1 - x2 - x3 = 4$$
$$3x1 + 4x2 - 2x3 = 11$$
$$3x1 - 2x2 + 4x3 = 11$$

4. Скласти рівняння дотичної і нормалі до лінії в точці перетину її з віссю Оу

$$y(x) := x^4 + 6x + 6$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 24

1. Визначення элипса і виведення його канонічного рівняння.
2. Вектор і його довга.
3. Знайти відстань від крапки А(3;9) до центру кола
   $x^2 + y^2 - 26x + 30y + 313 = 0.$
4. Найти производную функции $\sqrt{x^2 y + 2} + xy^2 = 1$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 25

1. Асимптоти функції (вертикальні, горизонтальні і похилі).
2. Визначення екстремуму функції однієї змінних і необхідні умови екстремуму.
3. Записати рівняння прямої, гіперболи, що проходить через лівий фокус $7x^2 - 9y^2 = 63$
   і крапку А(-1,-2).
4. Знайти похідну y' і y'' функції

$$y = 3\sin^2 3x + arctg\, 2x$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 26

1. Векторний твір двох векторів і його основні властивості.
2. Похідна зворотної функції.
3. Дана площина $5x + 2y – z + 3 = 0$ і крапка A(1, 2 -2). Скласти рівняння прямої, що проходить через дану точку перпендикулярно даної площини
4. Досліджувати функцію на безперервність

$$y(x) := \frac{x^2 - x}{x^2 - 4}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 27

1. Змішаний твір трьох векторів і його геометричний сенс.
2. Логарифмічне диференціювання.
3. Скласти рівняння кола, якщо крапки A(5; 4) і B(-1; -6) є кінцями одного з її діаметрів.
4. Знайти екстремум функції

$$y = \sqrt{x^3 + 3x}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 28

1. Скалярний твір двох векторів в координатній формі.
2. Друга чудова межа.
3. Дани вершини трикутника ABC: A, B(-4,-3), З(2,7). Знайти: а) рівняння сторони AB; у) рівняння прямої L, що проходить через вершину З паралельно стороні AB.
4. Знайти точки перегину графіка функції

$$y(x) := \frac{x^3 - 8}{2x^2}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 29

1. Визначення безперервності функції в крапці і на відрізку. Умови безперервності функції в крапці. Види розривів функції.
2. Визначення екстремуму функції однієї змінної і необхідна умова екстремуму.
3. Дано три вершини трикутника A(1; -2; 2), B(1; 4; 0), C(-4; 1; 1) Знайти: а) координати точки перетину медіан; би) кут між сторонами Ab і AC
4. Знайти диференціал 2-го порядку

$$y = \frac{x^3 + 3x}{2} - \sin^2 4x$$

4.1.6 .1підсумковий контроль – іспит:

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІЙ БІЛЕТ № 1

1. Візначення подвійного інтеграла. Основні властивості і теореми.
2. Деякі застосування поверхневого інтеграла 1-го роду.
3. Обчисліті подвійний інтеграл по області D, обмеженій заданими лініями

$$\iint_D xy^2 dxdy \ , D : y = x^2, y = 2 \cdot x.$$

4. Дослідіті збіжність ряду

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+1}{n^3+1}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІЙ БІЛЕТ № 2

1. Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення його до повторного.
2. Візначення поверхневого інтеграла 2-го роду .
3. Обчисліті криволінійний інтеграл 2-го роду

$$\int_{AB} x^2 dx + \frac{y}{x} dy \ ,$$ где A(1,1) и B(2,8) точки кривой $y = x^3$

4. Знайті область збіжності статечного ряду

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

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІЙ БІЛЕТ № 3

1. Геометрічна інтерпретація подвійного інтеграла.
2. Зведення поверхневого інтеграла 2-го роду до подвійного інтеграла.
3. Обчисліті площу області, обмеженої заданими лініями

$$y = \frac{1}{x},\ y = 6e^x,\ y = 1,\ y = 6.$$

4. Довести збіжність ряду і знайти його торбу

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

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІЙ БІЛЕТ № 4

1. Обчислення площ і об'ємів за допомогою подвійного інтеграла.
2. Формула Стоксу.
3. Обчисліть потік вектора F(M) через зовнішню поверхню піраміди, утворену площиною (p) і координатними .плоскостями
   $F(M)=(3x-yz)\vec{i}+(2y+z)\vec{j}+(2z-x)\vec{k},\quad (p):\quad 2x-3y+z=6$
4. Обчисліть подвійний інтеграл по області D, обмеженій заданими лініями

$$\iint\limits_D x^2 y^2\,dxdy\ , D: y=x\ \ , y=\sqrt{x}.$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІЙ БІЛЕТ № 5

1. Подвійній інтеграл у полярних координатах.
2. Циркуляція і ротор векторного поля.
3. Обчисліть потрійний інтеграл

$$\iiint\limits_V 2x^2 yzdxdydz, V:\ -1\le x\le 2,\ \ 0\le y\le 1,\ \ 0\le z\le 3.$$

4. Дослідіть збіжність ряду

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n!}{\sqrt[n]{n}}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІЙ БІЛЕТ № 6

1. Заміна змінних в подвійному інтегралі (загальний випадок).
2. Формула Остроградського – Гауса.
3. Обчисліть потрійний інтеграл

$$\iiint\limits_V 2x^2 yzdxdydz, V:\ -1\le x\le 2,\ \ 0\le y\le 1,\ \ 0\le z\le 3.$$

4. Дослідіть збіжність ряду

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

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 7

1. Геометричне застосування подвійного інтеграла: обчислення площі плоских фігур і площі поверхні.
2. Оператор Гамільтона і його застосування.
3. Обчислити поверхневий інтеграл першого роду по поверхні, де σ - частина площини, відсічена координатними площинами.

$$\iint_{\sigma}(2x+3y+2z)d\sigma, \quad \alpha: x+3y+z=3$$

4. Обчислити інтеграл з точністю ε=0,001

$$\int_0^1 \cos(x^2)dx$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 8

1. Механічне застосування подвійного інтеграла: обчислення маси плоских пластин і координат їх центру мас.
2. Класифікація векторних полів.
3. Обчислити криволінійний інтеграл 1-го роду

$\int_L xydl$, где L – контур прямоугольника с вершинами A(0, 0), B(4, 0), C(4, 2), D(0, 2)

4. З'ясувати, чи є векторне поле: потенційним, соленоїдом, гармонійним.
$F(M) = yz\vec{i} + xz\vec{j} - xy\vec{k}$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 9

1. Визначення і обчислення потрійного інтеграла. Основні властивості.
2. Числові ряди. Сума ряду. Необхідна умова збіжності ряду. Основні властивості ряду.
3. Обчислити подвійний інтеграл по області D, обмеженій заданими лініями

$$\iint_D xy^2 dxdy \ , D: y = x^2, y = 2 \cdot x.$$

4. Довести збіжність ряду і знайти його суму

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n + 4^n}{12^n}.$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 10

1. Обчислення об'єму тіла і його маси за допомогою потрійного інтеграла.
2. Дослідження числових рядів з позитивними членами. Ознаки збіжності (ознаки порівняння і ознака Даламбера)
3. Обчислити поверхневий інтеграл другого роду

$\iint_{\sigma} (y^2 + z^2)dydz$, где σ - часть поверхности параболоида $x = 9 - y^2 - z^2$ отсекаемая

4. Дослідити збіжність ряду

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{2}}{3n \cdot 5^n}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 11

1. Заміна змінних в потрійному інтегралі. Циліндрова система координат.
2. Дослідження числових рядів з позитивними членами. Ознаки збіжності (радикальна ознака Коші і інтегральна ознака Коші).
3. Обчислити площу області, обмеженої заданими лініями

$$y = x^2, \quad x - y + 2 = 0$$

4. Знайти область збіжності статечного ряду

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n x^n}{(n+2)}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 12

1. Заміна змінних в потрійному інтегралі. Сферична система координат.
2. Знакопереміжний ряд. Теорема Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжність ряду.
3. Обчислити об'єм тіла, обмеженого заданими поверхнями

$$x^2 + y^2 = 1, \quad x + y + z = 3, \quad z = 0$$

4. Знайти область збіжності статечного ряду

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

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 13

1. Властивості і деякі застосування криволінійного інтеграла 1-го роду.
2. Функціональні ряди. Область збіжності функціонального ряду. Збіжність і рівномірна збіжність функціонального ряду
3. Обчислити криволінійний інтеграл 2-го роду

$$\int_{AB} x^2 dx + \frac{y}{x} dy$$, где A(1,1) и B(2,8) точки кривой $y = x^3$

4. Знайти область збіжності статечного ряду

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

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 14

1. Визначення криволінійного інтеграла 2-го роду. Зв'язок між криволінійними інтегралами 1-го і 2-го роду.
2. Збіжність і рівномірна збіжність функціонального ряду. Властивості ряду, що рівномірно сходиться. Ознака рівномірної збіжності ряду.
3. Обчислити подвійний інтеграл по області D, обмеженій заданими лініями

$$\iint_D y^2 \cos(xy) dxdy, D: y = x \ , y = \sqrt{\pi}, x = 0.$$

4. Обчислити інтеграл з точністю ε=0,001

$$\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 15

1. Основні властивості криволінійного інтеграла 2-го роду.
2. Статечні ряди. Інтервал збіжності. Теорема Абеля. Визначення радіусу збіжності статечного ряду.
3. Обчислити площу області, обмеженої заданими лініями.

$$xy = 4, \quad x + y = 5.$$

4. Знайти трьох перших (відмінних від нуля) членів розкладання в ряд вирішення диференціального рівняння, які задовольняють початковим умовам

$$y' = ye^x, \; y(0) = 1.$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 16

1. Формула Гріна.
2. Властивості статечного ряду. Розкладання функцій в статечній ряд. Ряд Тейлора і Маклорена.
3. Обчислити потрійний інтеграл

$$\iiint_V \left(x^2 + 3y^2\right) dxdydz, V: \quad x = 0 \; y = 0, \quad z = 0, \; x + y = 1, \; z = 10x$$

4. Знайти область збіжності статечного ряду

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n x^n}{\sqrt{n}}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 17

1. Умови незалежності криволінійного інтеграла від шляху інтеграції.
2. Застосування статечних рядів в наближених обчисленнях. Обчислення значень функції, обчислення певних інтегралів.

3. Обчислити площу області, обмеженої заданими лініями.

$$x^2 + y^2 = 12, \quad x\sqrt{6} = y^2.$$

4. Знайти область збіжності статечного ряду

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

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 18

1. Визначення поверхневого інтеграла 1-го роду і способі його обчислення.
2. Застосування статечних рядів в наближених обчисленнях. Обчислення значень функції, наближене вирішення диференціальних рівнянь.
3. Обчислити криволінійний інтеграл 2-го роду

$\int_{AB} 2x^2 dx + y^2 dy$, где АВ – дуга кривой $y = x^2$, А(0,0), В(1,1).

4. Обчислити інтеграл з точністю ε=0,001

$$\int_0^1 e^{-2x^2} dx$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 19

1. Визначення подвійного інтеграла. Основні властивості і теореми.
2. Тригонометричні ряди Фурье. Теорема Дирихле.
3. Обчислити подвійний інтеграл по області D, обмеженій заданими лініями

$$\iint_D \left(x^2 + y^2\right) dxdy, D: x^2 + y^2 \le R^2$$

4. Знайти область збіжності статечного ряду

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{4^n}$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 20

1. Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення його до повторного.
2. Окремі випадки розкладання в ряд Фурье.
3. Обчислити поверхневий інтеграл другого роду

$\iint\limits_{\sigma} z^2 dydx$ σ - внешняя сторона поверхности эллипсоида $x^2 + y^2 + 2z^2 = 2$

4. Обчислити інтеграл з точністю ε=0,001

$$\int_{10}^{100} \frac{\ln(1+x)}{x}\,dx$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 21

1. Геометрична інтерпретація подвійного інтеграла.
2. Дослідження числових рядів з позитивними членами. Ознаки збіжності (ознаки порівняння і ознака Даламбера)
3. Обчислити криволінійний інтеграл 1-го роду

$\int\limits_{L} ydl$, где L – дуга синусоиды y=sin(x), $0 \le x \le \pi$

4. Знайти трьох перших (відмінних від нуля) членів розкладання в ряд вирішення диференціального рівняння, які задовольняють початковим умовам

$y'' + y' := x^2 \cdot y \quad y(0) := 1 \quad y'(0) := 0$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 22

1. Подвійний інтеграл в полярних координатах.
2. Знакопереміжний ряд. Теорема Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжність ряду.
3. Обчислити потрійний інтеграл

$\iiint\limits_{V} 2xy^2 z dxdydz$, V : $0 \le x \le 3,\ -1 \le y \le 0,\ 1 \le z \le 2.$

4. Знайти трьох перших (відмінних від нуля) членів розкладання в ряд вирішення диференціального рівняння, які задовольняють початковим умовам. $y' = e^x + xy,\ y(0) = 0.$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 23

1. Геометричне застосування подвійного інтеграла: обчислення площі плоских фігур і площі поверхні.
2. Циркуляція і ротор векторного поля.
3. Обчислити об'єм тіла, обмеженого заданими поверхнями

$$x+y+z=6,\quad 3x+y=6,\quad 3x+2y=12,\quad y=0,\quad z=0.$$

4. Знайти область збіжності статечного ряду

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n\cdot\sqrt{n}}\cdot\left(\frac{x}{3}\right)^n$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 24

1. Визначення і обчислення потрійного інтеграла. Основні властивості.
2. Числові ряди. Сума ряду. Необхідна умова збіжності ряду. Основні властивості ряду.
3. Обчислити криволинійний интеграл 2-го рода

$\int_L \left(2x-y^2\right)dx+8ydy$, где L – верхняя половина эллипса $x = 2\cos t,\ y = 2\sin t$, обход

4. Обчислити інтеграл з точністю ε=0,001

$$\int_0^1 e^{-2x^2}dx$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 25

1. Механічне застосування подвійного інтеграла: обчислення маси плоских пластин і координат їх центру мас.
2. Класифікація векторних полів.

3. Обчислити потрійний інтеграл

$$\iiint_V \left(x^2+3y^2\right)dxdydz, V: \quad x=0\ y=0, \quad z=0, x+y=1, z=10x$$

4. Обчислити інтеграл з точністю ε=0,001

$$\int_0^1 e^{x^2}\,dx$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 26

1. Обчислення об'єму тіла і його маси за допомогою потрійного інтеграла.
2. Статечні ряди. Інтервал збіжності. Теорема Абеля. Визначення радіусу збіжності статечного ряду.
3. Обчислити подвійний інтеграл по області D, обмеженій заданими лініями $\iint_D 6ye^{\frac{xy}{3}}dxdy,\ D: y=\ln 2,\ y=\ln 3,\ x=3,\ x=6.$

4. Дослідити збіжність ряду

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

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 27

1. Заміна змінних в потрійному інтегралі. Циліндрова система координат.
2. Дослідження числових рядів з позитивними членами. Ознаки збіжності (радикальна ознака Коші і інтегральна ознака Коші).
3. Обчислити потрійний інтеграл

$$\iiint_V xyzdxdydz, \quad V: \quad x=0, \quad y=0, \quad z=0, x+y+z=1$$

4. За допомогою розкладання подинтегральної функції в ряд обчислити інтеграл

$$\left|\int_0^1 e^{-2x^2}dx\right|$$

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 28

1. Заміна змінних в подвійному інтегралі (загальний випадок).
2. Тригонометричні ряди Фурье. Теорема Дирихле.
3. Обчислити потрійний інтеграл

$$\iiint_V (60y+90x)\,dxdydz,\quad V:\quad y=x,\quad y=0,\quad x=1,\ z=0\ z=x^2+y^2$$

4. Знайти область збіжності степенного ряду

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

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 29

1. Геометрична інтерпретація подвійного інтеграла.
2. Окремі випадки розкладання в ряд Фурье.
3. Обчислити поверхневий інтеграл другого роду

$$\iint_\sigma z^2\,dydx$$ σ - внешняя сторона поверхности эллипсоида $x^2+y^2+2z^2=2$

4. Знайти трьох перших (відмінних від нуля) членів розкладання в ряд вирішення диференціального рівняння, які задовольняють початковим умовам. y'' := y·cos(x) + x y(0) := 1 y'(0) := 0

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 30

1. Формула Гріна.
2. Властивості статечного ряду. Розкладання функцій в статечній ряд. Ряд Тейлора і Маклорена.
3. Обчислити криволінійний інтеграл 2-го роду

$$\int_{AB} 2x^2dx+y^2dy$$, где AB – дуга кривой $y=x^2$, A(0,0), B(1,1).

4. Обчислити інтеграл з точністю ε=0,001

$$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}dx$$

5. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ І НАВЧАЛЬНИХ ЗАСОБІВ

5.1 Основна та додаткова література

Основна:

1. Дороговцев А. Я. Математический анализ: В 2ч. Підручник для вищіх навчальних закладів. – К.: Либідь, 1993. ч.1. – 320 с.
2. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика: Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 1993. – 648 с.
3. 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.
4. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: «Наука», 1977. – 416 с.
5. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: «Наука», 1980. – 236 с.
6. Стрижак Т. Г. Математический анализ: Приклади і задачі: Навчальний посібник для технічних вищих закладів. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.
7. Пак В. В. Вища математика: Підручник для вищих технічний навчальних закладів. – К.: Либідь, 1996. – 440 с.

Додаткова:

1. Привалов И. И. Аналитическая геометрия. – М.: Высшая школа, 1975. – 377с.
2. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисление для вузов: В 3т. – М.: Наука, 1985. – Т. 1-3.

5.2 Методичні посібники і 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.
6. Методические указания к изучению темы «Интегралы по фигуре». – Донецк: ДПИ, 1985. – 68 с.
7. Методические указания и задания для индивидуальной работы студентов по курсу «Высшая математика» (интегралы по фигуре и их приложения). – Донецк: ДПИ, 1989. – 40с.
8. Методические указания к организации самостоятельной работы и выполнению типового расчёта по курсу «Высшая математика» (Ряды). – Донецк: ДПИ, 1990. – 41 с.