

1. Розширений план лекцій.

Семестр 1	
Змістовний модуль № 1. Векторна алгебра та аналітична геометрія	
Тема 1. Елементи векторної алгебри	
1	Визначники 2-го і 3-го порядків. Метод Крамера розв'язання СЛАР. Вектори. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь.
2	Поняття лінійного простору. Лінійна залежність і незалежність елементів лінійного простору. Базис та розмірність лінійного простору. Декартова прямокутна система координат. Ортонормований базис. Дії над векторами, поданими у координатах. Умови колінеарності векторів. Поділ відрізка в заданому відношенні.
3	Скалярний добуток векторів. Властивості, геометричний та фізичний зміст. Скалярний добуток векторів в ОНБ.
4	Векторний та мішаний добуток векторів. Властивості, геометричний зміст. Векторний добуток векторів в ОНБ.
Тема 2. Елементи аналітичної геометрії.	
5	Пряма на площині. Кут між прямими, умови паралельності та перпендикулярності прямих на площині.
6	Площина. Взаємне розташування площин у просторі.
7	Рівняння прямої у просторі. Взаємне розташування прямих у просторі. Взаємне розташування площини та прямої.
8	Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Їх канонічні рівняння. Приведення загального рівняння другого порядку до канонічного виду.
9	Контрольна робота № 1
Змістовний модуль № 2 – Елементи лінійної алгебри	
10	Означення матриці. Види матриць. Дії над матрицями.
11	Міnor та алгебраїчне доповнення елемента визначника. Переставлення та інверсії. Визначники n -го порядку. Властивості визначників.
12	Обернена матриця. Умови існування оберненої матриці. Матричні рівняння.
13	Ранг матриці. Елементарні перетворення матриці. Теорема про базисний міnor.
14	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Матричний метод розв'язання СЛАР.
15	Загальна схема розв'язання СЛАР. Метод Гаусса.
16	Однорідні СЛАР. Фундаментальна система розв'язків. Неоднорідні СЛАР. Теорема про структуру загального розв'язку.
17	Контрольна робота № 2
Змістовний модуль № 3 – Границі та неперервність функції	

18	Елементи теорії множин. Поняття функції. Область визначення. Основні елементарні функції, їх властивості та графіки.
19	Числова послідовність. Границя числової послідовності. Властивості границь числової послідовності.
20	Границя функції в точці та на нескінченності. Основні теореми про границі. Нескінченно малі величини та їх властивості. Нескінченно великі величини та їх зв'язок з нескінченно малими.
21	Перша і друга визначні границі. Наслідки. Еквівалентні нескінченно малі.
22	Одnobічні границі. Неперервність функцій. Властивості неперервних функцій.
23	Точки розриву функції та їх класифікація.
24	Контрольна робота № 3
Семестр 2	
Змістовний модуль № 1 – Основи диференціального числення функції однієї змінної	
1	Означення похідної. Зв'язок між поняттями похідна та неперервність. Правила диференціювання. Таблиця похідних.
2	Похідна складної функції. Похідна оберненої функції. Логарифмічна похідна. Диференціювання параметрично і неявно заданих функцій.
3	Геометричне застосування похідної: рівняння дотичної і нормалі до кривої. Диференціал функції. Наближені обчислення за допомогою диференціалу. Похідна та диференціали вищих порядків.
4	Основні теореми диференціального числення: теореми Ферма, Ролля, Коші і Лагранжа. Правило Лопіталя.
5	Монотонність функції. Екстремум функції. Дослідження функції на екстремум. Найбільше та найменше значення функції на відрізьку.
6	Інтервали опуклості та угнутості графіка функції. Точки перегину. Асимптоти графіка функції.
7	Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка.
8	Контрольна робота № 1
Змістовний модуль № 2 – Невизначений і визначений інтеграл	
Тема 1. Невизначені інтеграл	
9	Поняття первісної функції та невизначеного інтегралу. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів.
10	Основні методи інтегрування. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами. Інтегрування деяких функцій, що містять квадратний тричлен.
11	Комплексні числа. Розкладання поліному на множники. Поняття раціонального дроби. Розкладання правильного раціонального

	дробу на суму найпростіших.
12	Інтегрування раціонального дробу. Інтегрування деяких тригонометричних функцій.
13	Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Інтеграл, що не виражаються через елементарні функції.
Тема 2. Визначені інтеграли	
14	Визначений інтеграл. Його властивості і геометричний зміст. Визначений інтеграл зі змінною верхньою межею інтегрування. Формула Ньютона-Лейбніца.
15	Методи інтегрування визначеного інтегралу: інтегрування частинами і заміна змінної. Інтегрування парних і непарних функцій за симетричним проміжком.
16	Обчислення площин плоских фігур в декартових координатах за допомогою визначеного інтегралу. Обчислення площин плоских фігур в полярній системі координат.
17	Обчислення довжини дуги лінії за допомогою визначеного інтегралу. Обчислення об'ємів тіл за їх поперечними перерізами. Об'єм тіл обертання.
18	Невласні інтеграл I і II роду. Основні властивості. Ознаки збіжності невластних інтегралів.
19	Оглядова лекція.
Змістовний модуль № 3 – Функції декількох змінних	
20	Функції двох змінних. Поверхні другого порядку. Границя і неперервність. Частинні похідні першого порядку. Частинні і повний диференціали функції двох змінних.
21	Диференційовані функції двох змінних. Диференціювання складних функцій. Диференціювання функцій заданих неявно. Рівняння дотичної і нормалі до поверхні.
22	Частинні похідні і диференціали вищих порядків. Формула Тейлора функції двох змінних. Екстремум функції двох змінних: необхідні і достатні умови існування екстремуму.
23	Скалярні поля. Поверхні рівня, похідна у напрямі. Градієнт скалярного поля, його властивості.
24	Найбільше та найменше значення функції двох змінних в замкненій області. Умовний екстремум.
Семестр 3	
Змістовний модуль № 1 – Диференціальні рівняння	
1	Диференціальні рівняння: основні означення. Диференціальні рівняння першого порядку. Теорема про існування і єдиність розв'язку диференціального рівняння. Інтегровані типи диференціальних рівнянь першого порядку: з подільними змінними, однорідні диференціальні рівняння першого порядку.
2	Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку і рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння другого порядку: основні означення.

	Диференціальні рівняння, що припускають зниження порядку.
3	Загальна теорія лінійних диференціальних рівнянь. Лінійні однорідні диференціальні рівняння (ЛОДР). Лінійний диференціальний оператор, його властивості. Властивості рішень ЛОДР. Лінійна залежність функцій. Визначник Вронського. Фундаментальна система розв'язків ЛОДР. Теорема про структуру загального розв'язку ЛОДР. ЛОДР зі сталими коефіцієнтами.
4	Теорема про структуру загального розв'язку ЛНДР. Метод варіації довільних сталих. ЛНДР зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.
5	Системи ЛДР: основні означення. Метод характеристичного многочлена Інтегрування систем ЛДР 2-го порядку.
Змістовний модуль № 2 – Ряди	
Тема 1. Числові ряди	
6	Поняття числового ряду, його властивості, збіжність і розбіжність. Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки збіжності числових рядів із знакосталими членами: інтегральна ознака Коші.
7	Числові ряди із знакосталими членами. Необхідна умова збіжності. Достатня інтегральна ознака збіжності. Узагальнений гармонійний ряд.
8	Достатні ознаки збіжності числових рядів із знакосталими членами: ознаки порівняння, ознака Д'Аламбера, радикальна ознака Коші. Числові ряди з довільними членами: означення, ознака збіжності. Умовна і абсолютна збіжність. Ознака Лейбніця.
Тема 2. Функціональні ряди	
9	Функціональні ряди: основні означення. Область збіжності. Рівномірна і правильна збіжність функціональних рядів. Властивості рівномірно збіжних рядів.
10	Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус і інтервал збіжності степеневих рядів. Властивості степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Ряди Маклорена деяких елементарних функцій.
Тема 3. Ряди Фур'є.	
11	Періодичні функції і їх властивості. Ортогональність функцій на інтервалі. Узагальнений ряд Фур'є. Тригонометричні ряди. Теорема Діріхле. Розкладання періодичних функцій в ряд Фур'є.
12	Неповні ряди Фур'є. Розклад неперіодичних функцій в ряд Фур'є на скінченному проміжку .
Змістовний модуль № 3 – Елементи теорії функцій комплексної змінної	
13	Уявлення про комплексну область та межу області функції комплексної змінної. Границя, неперервність. Елементарні функції. Похідна функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана. Аналітичні функції. Гармонічні функції.
14	Інтегрування функції комплексної змінної. Теорема Коші для однозв'язної та багатозв'язної областей. Інтегральна формула Коші.

	Похідні вищих порядків.
15	Ряди з комплексними членами. Ізольовані особливі точки, їх класифікація. Ряд Лорана в околиці особливої точки.
16	Лишок функції. Обчислення лишків в особливих точках. Основна теорема про лишки.
Семестр 4	
Змістовний модуль № 1 – Кратні інтеграли. Теорія поля	
Тема 1. Кратні інтеграли	
1	Подвійні інтеграли: означення, властивості, обчислення. Заміна змінної в подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл в полярній системі координат. Геометричні і фізичні застосування подвійних інтегралів.
2	Потрійні інтеграли: означення, властивості, обчислення. Криволінійні інтеграли по довжині дуги (1-го роду): означення, властивості, обчислення.
Тема 2. Криволінійні та поверхневі інтеграли теорія поля	
3	Криволінійні інтеграли по координатах (2-го роду): означення, властивості, обчислення. Геометричні і фізичні застосування криволінійних інтегралів. Формула Гріна. Умова незалежності криволінійного інтеграла від лінії інтегрування. Знаходження функції за її повним диференціалом.
4	Поверхневі інтеграли 1-го роду: означення, обчислення, застосування. Поверхневі інтеграли 2-го роду: означення, обчислення. Теорема Остроградського-Гауса. Теорема Стокса.
5	Дивергенція і потік векторного поля. Соленоїдальні поля. Ротор і циркуляція векторного поля. Потенціальні поля. Потенціал поля.
Змістовний модуль № 2 – Операційне числення	
6	Перетворення Лапласа: означення, властивості. Диференціювання і інтегрування оригіналів і зображень.
7	Знаходження оригіналів за даними зображеннями. Теореми зсуву і загаювання. Згортка функцій. Задача Коші для ЛДР з постійними коефіцієнтами.
8	Інтеграл Дюамеля. Розв'язання систем ЛДР операційним методом.

2. Плани практичних занять.

Семестр 1	
Змістовний модуль № 1. Векторна алгебра та аналітична геометрія	
Тема 1. Елементи векторної алгебри	
1	Обчислення визначників 2-го і 3-го порядків. Розв'язання СЛАР методом Крамера. Видача РГЗ.
2	Дії з векторами, поданими в координатах. Поділ відрізка в заданому відношенні. Розклад вектора по ортонормованому базису.

3	Скалярний добуток векторів.
4	Векторний та мішаний добуток векторів. Самостійна робота.
Тема 2. Елементи аналітичної геометрії.	
5	Рівняння прямої на площині. Взаємне розташування прямих на площині.
6	Рівняння площини. Взаємне розташування площин у просторі.
7	Рівняння прямої у просторі. Взаємне розташування прямих у просторі. Взаємне розташування площини та прямої. Самостійна робота.
8	Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Їх канонічні рівняння. Приведення загального рівняння другого порядку до канонічного виду.
9	Захист РГЗ.
Змістовний модуль № 2 – Елементи лінійної алгебри	
10	Матриці. Дії над матрицями. Видача РГЗ.
11	Визначник матриці. Властивості визначників. Обчислення визначників.
12	Обернена матриця. Матричні рівняння. Самостійна робота.
13	Ранг матриці. Елементарні перетворення матриці. Обчислення рангу матриці.
14	Дослідження СЛАР на сумісність. Матричний метод розв'язання СЛАР.
15	Метод Гаусса розв'язання СЛАР. Самостійна робота.
16	Розв'язання однорідної СЛАР. Фундаментальна система розв'язків. Теорема про структуру загального розв'язку однорідних СЛАР.
17	Захист РГЗ.
Змістовний модуль № 3 – Границі та неперервність функції	
18	Множини. Основні операції над ними. Основні елементарні функції. Область визначення. Графіки.
19	Границя числової послідовності.
20	Границя функції в точці. Границя функції на нескінченності.
21	Перша визначна границя. Наслідки. Порівняння нескінченно малих. Самостійна робота.
22	Друга визначна границя. Наслідки. Порівняння нескінченно малих величин.
23	Класифікація точок розриву функції. Дослідження функції на неперервність. Самостійна робота.
24	Оглядове практичне заняття.
Семестр 2	
Змістовний модуль № 1 – Основи диференціального числення функції однієї змінної	
1	Техніка диференціювання. Видача РГЗ.

2	Похідна складної функції. Логарифмічна похідна. Диференціювання параметрично і неявно заданих функцій.
3	Диференціювання параметрично і неявно заданих функцій. Рівняння дотичної та нормалі. Диференціал функції.
4	Похідна та диференціали вищих порядків. Правило Лопіталя.
5	Дослідження функції на монотонність та екстремум.
6	Дослідження графіка функції на опуклість та угнутість. Асимптоти графіка функції.
7	Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка.
8	Захист РГЗ.
9	Невизначений інтеграл. Табличне інтегрування. Видача РГЗ.
10	Основні методи інтегрування. Метод інтегрування частинами.
11	Метод заміни змінної. Інтегрування деяких функцій, що містять квадратний тричлен.
12	Інтегрування раціонального дробу.
13	Інтегрування деяких тригонометричних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних функцій.
Тема 2. Визначені інтеграли	
14	Контрольна робота «Обчислення невизначених інтегралів с застосуванням різноманітних методів інтегрування».
15	Обчислення визначеного інтегралу за допомогою формули Ньютона-Лейбніця. Методи інтегрування визначеного інтегралу: інтегрування частинами і заміна змінної.
16	Обчислення площин плоских фігур в декартових координатах та в полярній системі координат за допомогою визначеного інтегралу.
17	Обчислення довжини дуги лінії за допомогою визначеного інтегралу. Обчислення об'ємів тіл обертання.
18	Невласні інтеграли I роду. Дослідження на збіжність невластних інтегралів першого та другого роду.
19	Невласні інтеграли II роду. Дослідження на збіжність невластних інтегралів першого та другого роду.
20	Захист РГЗ.
Змістовний модуль № 3 – Функції декількох змінних	
21	Область визначення функції двох змінних. Частинні похідні першого порядку. Частинні і повний диференціали функції двох змінних.
22	Диференціювання складних функцій. Диференціювання функцій заданих неявно. Рівняння дотичної і нормалі до поверхні.
23	Частинні похідні і диференціали вищих порядків. Екстремуми функції двох змінних.
24	Скалярні поля. Похідна у напрямі. Градієнт.

Семестр 3	
Змістовний модуль № 1 – Диференціальні рівняння	
1	Інтегровані типи диференціальних рівнянь 1-го порядку: з подільними змінними, однорідні диференціальні.
2	Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку і рівняння Бернуллі.
3	Диференціальні рівняння, що припускають зниження порядку.
4	ЛОДР зі сталими коефіцієнтами
5	ЛНДР : метод варіації довільних сталих.
6	ЛНДР з постійними коефіцієнтами із спеціальною правою частиною.
7	Інтегрування систем ЛДР 2-го порядку методом виключення.
8	Захист РГЗ
9	Контрольна робота № 1
Змістовний модуль № 2 – Ряди	
Тема 1. Числові ряди	
10	Числові ряди із знакосталими членами. Необхідна умова збіжності. Достатня інтегральна ознака збіжності. Узагальнений гармонійний ряд.
11	Достатні ознаки збіжності числових рядів із знакосталими членами: ознаки порівняння, Д'Аламбера, радикальна ознака Коші.
12	Числові ряди з довільними членами. Умовна і абсолютна збіжність. Ознака Лейбніця.
Тема 2. Функціональні ряди	
13	Функціональні ряди. Область збіжності.
14	Степеневі ряди. Радіус, інтервал, область збіжності. Інтегрування і диференціювання степеневих рядів.
15	Розкладання функції в ряд Тейлора, Маклорена. Наближені обчислення інтегралів, інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.
Тема 3. Ряди Фур'є	
16	Розкладання періодичних функцій в ряд Фур'є.
17	Неповні ряди Фур'є. Розклад неперіодичних функцій в ряд Фур'є на скінченному проміжку .
18	Контрольна робота № 2
Змістовний модуль № 3 – Елементи теорії функцій комплексної змінної	
19	Диференціювання функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана. Аналітичні функції. Гармонічні функції. Знаходження функції за її відомою дійсною або уявною частиною.
20	Методи нтегрування функції комплексної змінної.
21	Формули Коші для однозв'язної та багатозв'язної областей. Інтегральна формула Коші.
22	Ряд Лорана. Область збіжності ряду Лорана. Ізольовані особливі точки, їх класифікація.

23	Обчислення лишків в особливих точках. Застосування основної теореми про лишки.
24	Контрольна робота № 3
Семестр 4	
Змістовний модуль № 1 – Кратні інтеграли. Теорія поля	
Тема 1. Кратні інтеграли	
1	Обчислення подвійних інтегралів.
2	Подвійний інтеграл в полярній системі координат. Геометричні і фізичні застосування подвійних інтегралів.
3	Обчислення потрійних інтегралів.
Тема 2. Криволінійні та поверхневі інтеграли теорія поля	
4	Обчислення криволінійних інтегралів по довжині дуги (1-го роду). Геометричні і фізичні застосування.
5	Обчислення криволінійних інтегралів по координатах (2-го роду). Геометричні і фізичні застосування.
6	Формула Гріна. Знаходження функції за її повним диференціалом.
7	Обчислення поверхневих інтегралів 1-го роду.
8	Геометричні і фізичні застосування поверхневих інтегралів 1-го роду.
9	Дивергенція і потік векторного поля. Соленоїдальні поля. Ротор і циркуляція векторного поля. Потенціальні поля. Потенціал поля.
10	Контрольна робота № 1
Змістовний модуль № 2 – Операційне числення	
11	Перетворення Лапласа. Визначення зображень за даними оригіналами.
12	Знаходження зображень за даними оригіналами. Диференціювання і інтегрування оригіналів і зображень.
13	Застосування теореми зсуву і загаювання. Згортка функцій і її зображення.
14	Розв'язання задачі Коші для ЛДР з постійними коефіцієнтами.
15	Розв'язання систем ЛДР операційним методом.
16	Контрольна робота № 2

3. Завдання для самостійної роботи.

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
Семестр 1		
1.	ІДЗ «Вирівнювальний курс з елементарної математики: розв'язання алгебраїчних рівнянь, нерівностей. Основні	3

	елементарні функції, їх властивості та графіки. Основні тригонометричні формули та тотожності».	
2.	РГЗ «Векторна алгебра та аналітична геометрія».	6
3.	РГЗ «Елементи лінійної алгебри».	12
Семестр 2		
1.	РГЗ «Основи диференціального числення функції однієї змінної»	6
2.	РГЗ «Невизначений і визначений інтеграли».	14
3.	ІДЗ «Найбільше та найменше значення функції двох змінних в замкненій області. Умовний екстремум».	16
Семестр 3		
1.	РГЗ «Диференціальні рівняння».	6
2.	РГЗ «Ряди»	12
3.	ІДЗ «Лишки. Інтегральні формули Коші».	16
Семестр 4		
1.	РГЗ «Кратні інтеграли. Теорія поля».	6

4. Питання для поточного та підсумкового контролю знань.

4.1. Поточний контроль знань студентів

Коли проводяться (№ занять)	Зміст модульних робіт (контрольних робіт)	Строки проведення (на якому тижні семестру)
1 семестр		
17	Контрольна робота № 1: Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів. Пряма на площині. Площина та пряма у просторі. Криві другого порядку.	6
33	Контрольна робота № 2: Дії з матрицями. Обчислення визначників. Пошук оберненої матриці. Розв'язання СЛАР. Дослідження СЛАР за теоремою Кронекера-Капеллі. Метод Гауса.	12
47	Контрольна робота № 3: Обчислення границь: розкриття невизначеностей виду	16

	$\left\ \frac{\infty}{\infty} \right\ , \ \infty - \infty\ , \left\ \frac{0}{0} \right\ , \ 0 \cdot \infty\ , \ 1^\infty\ .$ Обчислення границь за допомогою першої та другої визначних границь. Дослідження функції на неперервність.	
2 семестр		
15	Контрольна робота № 1: Техніка диференціювання. Правило Лопіталя. Аспекти дослідження функції: ОДЗ, монотонність та екстремуми, опуклість і точки перегину, асимптоти	5
39	Контрольна робота № 2: Обчислення визначеного інтегралу. Обчислення площі плоскої фігури, довжини дуги плоскої кривої у декартовій і полярній системах координат. Об'єм тіла обертання. Дослідження на збіжність невластних інтегралів першого та другого роду.	12
48	Контрольна робота №3: Диференціювання функції двох змінних. Рівняння дотичної і нормалі до поверхні. Частинні похідні і диференціали вищих порядків. Екстремуми функції двох змінних. Похідна у напрямі. Градієнт.	16
3 семестр		
15	Контрольна робота № 1: Диференціальні рівняння з подільними змінними. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Диференціальні рівняння, що припускають зниження порядку. Метод варіації довільних сталих. ЛНДР зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною. Інтегрування систем ЛДР 2-го порядку методом виключення.	6

30	Контрольна робота № 2: Дослідження числових рядів на збіжність. Радіус, інтервал і область збіжності степеневих рядів. Розкладання функції в ряд Тейлора, Маклорена. Наближені обчислення інтегралів, інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою рядів. Розкладання функцій в ряд Фур'є.	11
40	Контрольна робота № 3: Диференціювання функції комплексного аргументу. Умови Коші-Римана. Інтегральна формула Коші. Ізольовані особливі точки. Застосування основної теореми про лишки.	16
4 семестр		
15	Контрольна робота № 1: Обчислення криволінійних інтегралів по координатах (2-го роду). Геометричні і фізичні застосування. Формула Гріна. Знаходження функції за її повним диференціалом. Обчислення поверхневих інтегралів 1-го роду. Геометричні і фізичні застосування поверхневих інтегралів 1-го роду. Обчислення потоку і циркуляції векторного поля.	10
20	Контрольна робота № 2: Визначення зображень за даними оригіналами. Згортка функцій. Знаходження оригіналів за даними зображеннями. Розв'язання задачі Коші для ЛДР з постійними коефіцієнтами.	16

4.2. Питання для семестрового контролю знань

Семестр 1

- Матриці, дії над матрицями.
- Визначники. Властивості визначників.

- Обернена матриця. Матричні рівняння.
- Ранг матриці. Методи обчислення рангу матриці.
- Теорема Кронекера - Капеллі.
- Розв'язання означених СЛАР методом Крамера та за допомогою оберненої матриці.
- Метод Гауса розв'язання СЛАР.
- Однорідні СЛАР. Фундаментальна система розв'язків однорідної СЛАР.
- Лінійні простори. Поняття лінійної незалежності.
- Скалярний добуток векторів: означення, властивості, обчислення. Умова перпендикулярності векторів.
- Проекція вектора на вісь.
- Векторний добуток векторів: означення, властивості, обчислення. Геометричні застосування векторного добутку.
- Мішаний добуток векторів: означення, властивості, обчислення. Геометричні застосування мішаного добутку.
- Площина. Пряма у просторі. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності та перпендикулярності прямої і площини.
- Пряма на площині. Кут між прямими на площині. Умови паралельності і перпендикулярності прямих на площині.
- Канонічні рівняння кривих другого порядку.
- Числові послідовності. Границя числової послідовності. Властивості границь.
- Нескінченно великі та нескінченно малі величини. Зв'язок між ними.
- Властивості нескінченно малих.
- Основні теореми о границях функцій.
- Ознаки існування границь функцій.
- Порівняння нескінченно малих. Еквівалентні нескінченно малі. Властивості еквівалентних нескінченно малих.

- Перша визначна границя.
- Друга визначна границя.
- Неперервні функції. Основні теореми о неперервних функціях.
- Точки розриву функції, їх класифікація.
- Властивості функцій, неперервних на відрізку.

Семестр 2

- Означення похідної, її механічні і геометричні застосування. Рівняння дотичної та нормалі.
- Зв'язок між поняттями похідна та неперервність.
- Правила диференціювання. Похідні основних елементарних функцій.
- Диференціювання параметрично і неявно заданих функцій. Логарифмічне диференціювання.
- Диференціал функції.
- Похідні та диференціали вищих порядків.
- Основні теореми диференціального числення: теореми Роля, Коші і Лагранжа.
- Правило Лопітала.
- Монотонність функцій: необхідні та достатні умови.
- Необхідні та достатні умови існування екстремуму.
- Найбільше та найменше значення функції на відрізку.
- Опуклість, угнутість графіка функції, точки перегину: необхідні та достатні умови.
- Асимптоти графіка функції.
- Первісна. Невизначений інтеграл, його властивості.
- Інтегрування частинами та заміна змінної у невизначеному інтегралі.
- Інтегрування раціональних функцій. Розкладання раціональної функції на найпростіші дроби.
- Інтегрування тригонометричних функцій.
- Інтегрування ірраціональних функцій.

- Визначений інтеграл. Властивості визначеного інтеграла.
- Інтеграл зі змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца.
- Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.
- Інтегрування парних і непарних функцій за симетричним інтервалом.
- Обчислення площ плоских фігур.
- Обчислення довжини дуги кривої.
- Об'єм тіла обертання.
- Невласні інтеграли. Ознаки збіжності.

Семестр 3

- Частинні похідні першого порядку функції двох змінних. Частинні та повний диференціали функції двох змінних.
- Рівняння дотичної і нормалі до поверхні.
- Частинні похідні і диференціали вищих порядків.
- Екстремуми функції двох змінних.
- Скалярні поля. Похідна у напрямі. Градієнт.
- Інтегровані типи диференціальних рівнянь 1-го порядку: з подільними змінними, однорідні диференціальні рівняння.
- Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку і рівняння Бернуллі.
- Диференціальні рівняння другого порядку, що припускають зниження порядку.
- Лінійна залежність функцій. Визначник Вронського.
- Теорема про структуру загального розв'язку ЛОДУ.
- Теорема про структуру загального розв'язку ЛНДУ.
- ЛНДУ : метод варіації довільних сталих.
- ЛНДУ зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною.
- Системи ЛДУ. Інтегрування систем ЛДУ методом виключення.
- Числові ряди. Необхідна ознака збіжності рядів.
- Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами.

- Знакозмінні числові ряди. Достатня ознака збіжності. Абсолютна і умовна збіжність.
- Знакопереміжні ряди. Теорема Лейбніца.
- Функціональні ряди. Область збіжності.
- Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус, інтервал і область збіжності степеневих рядів.
- Ряди Тейлора і Маклорена.
- Ряди Фур'є . Теорема Діріхле.
- Похідна функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана.
- Аналітичні функції.
- Інтегрування функції комплексної змінної. Теорема Коші для однозв'язної та багатозв'язної областей.
- Інтегральні формули Коші.
- Ізольовані особливі точки, їх класифікація.
- Лишок функції. Основна теорема про лишки.

Семестр 4

- Подвійні інтеграли.
- Подвійні інтеграли в полярній системі координат.
- Потрійні інтеграли.
- Криволінійні інтеграли по довжині дуги.
- Криволінійні інтеграли по координатах.
- Формула Гріна.
- Поверхневі інтеграли 1-го роду.
- Орієнтовні поверхні. Поверхневі інтеграли 2-го роду.
- Теорема Остроградського-Гауса.
- Теорема Стокса.
- Векторні поля. Дивергенція і ротор.
- Потенціальні поля. Потенціал поля.
- Потік векторного поля.

- Циркуляція векторного поля.
- Перетворення Лапласа: означення, основні властивості.
- Диференціювання і інтегрування оригіналів та зображень.
- Теореми зсуву та запізнення.
- Згортка функцій.