**%%%% Диференціювання функцій багатьох змінних %%%%%**

1. Диференціювання складеної функції багатьох змінних. Повна похідна функції.
2. Частинний та повний прирости функції в точці. Частинні похідні функцій багатьох змінних та їх геометричний зміст при n=2. Диференційованість функції багатьох змінних в точці (означення). Необхідна та достатня умови диференційовності функції. Диференціал функції.
3. Диференційовність функції багатьох змінних в точці. Поняття диференціалу в точці та його властивості. Наближені обчислення за допомогою диференціала.
4. Дотична площина і нормаль до поверхні. Геометричний зміст диференціалу двох змінних.
5. Скалярне поле. Похідна скалярного поля за напрямом. Градієнт скалярного поля та його властивості. ***(x2)***
6. Існування неявно заданої функції та її диференціювання.
7. Квадратична форма n-змінних: означення, знаковизначеність. Критерій Сильвестра.
8. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Теорема Шварца.
9. Формула Тейлора для функції багатьох змінних. ***(x2)***
10. Локальний екстремум функції багатьох змінних: означення, необхідна та достатня умови існування. ***(x2)***
11. Умовний екстремум функції багатьох змінних: означення, необхідна умова існування. Обчислення методом виключення і Лагранжа.

**%%%% Кратні інтеграли %%%%%**

1. Поняття подвійного інтегралу, його обчислення по прямокутній та довільній області. Геометричний зміст. Фізичні застосування подвійного інтеграла. Теорема про середнє в подвійному інтегралі.
2. Поняття подвійного інтегралу Рімана по області, необхідна умова існування, класи інтегрованих функцій, геометричний та фізичний зміст. Властивість лінійності в подвійному інтегралі.
3. Потрійний інтеграл: означення та обчислення зведенням до повторного. Геометричний та фізичний зміст. Застосування потрійних інтегралів в механіці.
4. Заміна змінних в кратних інтегралах. Подвійний інтеграл в полярній системі координат.
5. Заміна змінних в кратних інтегралах. Потрійний інтеграл в циліндричних і сферичних координатах.

**%%%% Криволінійні та поверхневі інтеграли %%%%%**

1. Задача про обчислення маси матеріальної кривої. Криволінійні інтеграли І роду (по довжині дуги). Означення та обчислення, фізичний зміст та властивості. Криволінійні інтеграли І роду (по довжині дуги): означення, умови існування, фізична зміст та обчислення.
2. Задача про роботу змінної сили по переміщенню матеріальної точки вздовж кривої. Криволінійні інтеграли ІІ роду (за координатами). Означення та фізичний зміст, властивості. Криволінійні інтеграли ІІ роду загального виду. ***(x2)***
3. Умови незалежності криволінійного інтегралу ІІ роду від форми кривої інтегрування.
4. Зв’язність області. Формула Гріна: формулювання та доведення.
5. Площа криволінійної поверхні: означення та її обчислення за допомогою подвійного та поверхневого інтегралів. ***(x2)***
6. Поверхневі інтеграли І роду : означення, правило обчислення по простій поверхні, зведення до подвійного, фізичний зміст, властивості.
7. Орієнтація поверхні. Поняття поверхневого інтегралу ІІ роду, правило обчислення по простій поверхні, зведення до подвійного, властивості, геометричний і фізичний зміст.
8. Орієнтація поверхні. Поверхневий інтеграл ІІ роду: поняття, правило обчислення, властивості. Поверхневий інтеграл ІІ роду загального вигляду та його зв’язок з потрійним інтегралом. Фізичний зміст. Формула Остроградського-Гауса.

**%%%% Векторні поля %%%%%**

1. Векторне поле. Потік векторного поля через просту і замкнену поверхню. Фізичний зміст потоку векторного поля.
2. Векторне поле. Циркуляція та ротор векторного поля. Теорема Стокса про зв’язність між ними.
3. Дивергенція векторного поля: означення та її властивості. Формула Остроградського-Гауса в координатній і векторній формі.
4. Ротор векторного поля: означення, властивості, інваріантне означення, фізичний зміст. Формула Стокса в векторній формі.
5. Потенціальні та соленоїдальні векторні поля: означення та їх властивості. Векторні труби.
6. Потенціальні векторні поля та їх властивості. Скалярний потенціал векторного поля: означення та його обчислення. Необхідна і достатня ознака потенціальності векторного поля.
7. Потенціальне векторне поле. Необхідні та достатні умови потенціального плоского векторного поля. Знаходження потенціалу.
8. Диференціальні операції другого порядку в стаціонарних та векторних полях.

**%%%% Диференціальні рівняння %%%%%**

1. Означення ДР та його розв’язку. ДР 1-го порядку. Поле напрямів і ізоклін. Теорема Коші. Загальний розв’язок і розв’язок задачі Коші.
2. Деякі типи ДР: диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими та відокремлюваними змінними; однорідні ДР першого порядку. Однорідні функції. Однорідні диференціальні рівняння 1-го порядку та ті, що зводяться до них.
3. Лінійні ДР першого порядку; рівняння Бернуллі.
4. ДР n-го порядку: загальний вигляд; задача Коші; загальний розв'язок; теорема Коші. Існування та єдиність розв’язку задачі Коші.
5. ДР n-го порядку: загальний вигляд; задача Коші; загальний розв'язок; теорема Коші. Існування та єдиність розв’язку задачі Коші.
6. ОЛДР n-го порядку. Властивості розв’язків ОЛДР n-го порядку та структура загального розв’язку ОЛДР n-го порядку.
7. Означення ФСР ОЛДР n-го порядку. Необхідні та достатні умови існування такої системи.
8. ОЛДР n-го порядку: ФСР, структура загального розв’язку, формула Остроградського-Ліувілля.
9. Лінійно залежні і лінійно незалежні системи функцій. Визначник Вронського для лінійно-залежних систем функцій.
10. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку.