

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет
Кафедра вищої математики

Затверджено

На засіданні кафедри вищої математики
механіко-математичного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
протокол № 1 від 27 серпня 2025 р.

Завідувач кафедри Гаталевич А.І.

Силабус з навчальної дисципліни

“ВИЩА МАТЕМАТИКА”

підготовки бакалаврів
факультету електроніки та комп'ютерних технологій

***Спеціальність:* ФЗ Комп'ютерні науки**

***Освітня програма:* Комп'ютерні науки**

***Галузь:* Інформаційні технології**

Назва дисципліни	Вища математика
Адреса викладання дисципліни	Корпус ЛНУ імені Івана Франка м. Львів, вул. Драгоманова, 50 м. Львів, вул. Тарнавського, 107
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультет Кафедра вищої математики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	F Інформаційні технології F3 Комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Цаповська Жаннета Ярославівна, доцент кафедри вищої математики
Контактна інформація викладачів	zhanneta.tsapovska@lnu.edu.ua ; zh.tsapovska@gmail.com Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 370 (кафедра вищої математики) м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю)
Сторінка курсу	https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/vyscha-matematyka-alggem
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Вища математика” є нормативною навчальною дисципліною циклу професійної і практичної підготовки з спеціальності “F3 Комп'ютерні науки” для освітньої програми “Комп'ютерні науки”, яка викладається в 1-му та 2-му семестрах в обсязі 12-ти кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Предметом навчальної дисципліни “Вища математика” є основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії, математичні поняття та методи диференціального та інтегрального числення функцій однієї змінної, диференціального числення функцій багатьох змінних, математичні поняття та методи теорії рядів і диференціальних рівнянь. Усі математичні поняття, що вивчаються ілюструються застосуваннями
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення нормативної навчальної дисципліни “Вища математика” є засвоєння студентами теоретичних і практичних основ вищої математики та основних методів розв'язання конкретних задач; формування вміння проводити комплексний аналіз математичних моделей, що описують реальні фізичні явища і процеси, набуття навиків правильно користуватися математичним апаратом та застосовувати його при розв'язанні інженерних задач, вміння користуватися математичною літературою і довідниками
Література для вивчення дисципліни	1. Б.І. Копитко, О.Я. Мильо, Ж.Я. Цаповська. Вища математика. Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії. Тексти лекцій. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 301 с. 2. Б.М. Тріщ. Основи вищої математики: Навч. пос. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – 388 с. 3. Б.В. Ковальчук, Б.М. Тріщ. Основи аналітичної геометрії та лінійної алгебри. Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2002. – 280 с.

4. Ковальчук Б.В., Шіпка Й.Г. Основи математичного аналізу. Частина 1. Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2010. – 374 с.
5. Ковальчук Б.В., Шіпка Й.Г. Основи математичного аналізу. Частина 2. Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2010. – 418 с.
6. Б.М. Тріщ. Аналітична геометрія і лінійна алгебра. Курс лекцій. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – 243 с.
7. В.В. Бабенко, А.Г. Зіневич, С.М. Кічура, Б.М. Тріщ, Ж.Я. Цаповська. Збірник задач з вищої математики. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2005. – 256 с.
8. Ф.І. Гудименко, А.І. Павлюк, В.О. Волкова. Збірник задач з диференціальних рівнянь. К.: “Вища школа”, 1972. – 156 с.
9. Б.В. Ковальчук, Й.Г. Шіпка. Математичний аналіз. Ч. 1. Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2002. – 270 с.
10. Б.В. Ковальчук, Й.Г. Шіпка. Математичний аналіз. Ч. 2. Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2004. 280 с.
11. Б.В. Ковальчук, Й.Г. Шіпка. Математичний аналіз. Ч. 3. Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2006. 270 с.
12. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Котлова В.М. Вища математика: Елементи аналітичної геометрії. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. К. – 1984.
13. Лісевич Л.М., Бабенко В.В., Бокало М.М., Тріщ Б.М. Математичний аналіз у задачах і вправах: частина I (Вступ в аналіз. Диференціальне числення функції однієї змінної), Київ, 1993.
14. Лісевич Л.М., Бабенко В.В., Бокало М.М., Тріщ Б.М. Математичний аналіз у задачах і вправах: частина II (Інтегральне числення функції однієї змінної. Числові та функціональні ряди), Київ, 1993.
15. Лісевич Л.М., Бабенко В.В., Бокало М.М., Тріщ Б.М. Математичний аналіз у задачах і вправах: частина III (Диференціальне числення функцій багатьох змінних), Київ, 2001.
16. М.О. Давидов. Курс математичного аналізу. Т. 1. – Київ: “Вища школа”, 1990. – 380 с.
17. М.О. Давидов. Курс математичного аналізу. Т. 2. – Київ: “Вища школа”, 1991. – 365 с.
18. О.Я. Мильо, Ж.Я. Цаповська. Методичні рекомендації, приклади та індивідуальні завдання до вивчення розділу вищої математики “Диференціальне числення функції однієї змінної” для студентів факультету електроніки. – Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 62 с.
19. Мильо О.Я., Цаповська Ж.Я. Методичні рекомендації, приклади та завдання для самостійної роботи до вивчення розділу вищої математики “Диференціальні рівняння” для студентів факультету електроніки. – Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 54 с.
20. Зеліско Г.В., Цаповська Ж.Я. Тестові завдання для самоконтролю по темах “Лінійна алгебра та аналітична геометрія” для студентів фізичного факультету та факультету електроніки. – Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 62 с.
21. Атестований електронний курс “Вища математика, 2”, для студентів факультету електроніки та комп’ютерних технологій (Протокол засідання атестаційної комісії № 169-23 від 4 липня 2023 р.).

<p>Обсяг курсу</p>	<p>1 семестр. Загальний обсяг: 210 годин. Аудиторних занять: 128 годин, з них лекції – 64 годин, практичні заняття – 64 годин. Самостійна робота – 82 години. 2 семестр. Загальний обсяг: 150 годин. Аудиторних занять: 64 години, з них лекції – 32 години, практичні заняття – 32 години. Самостійна робота – 86 годин. Протягом 1-2 семестрів. Загальний обсяг: 360 годин. Аудиторних занять – 192 години, з них: лекції – 96 годин, практичні заняття – 96 годин. Самостійна робота – 168 годин.</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • поняття множини, аксіоматику множини дійсних чисел, множину комплексних чисел; • поняття та методи лінійної алгебри; • поняття та методи векторної алгебри; • поняття та методи аналітичної геометрії; • поняття та методи диференціального та інтегрального числення функцій однієї змінної; • поняття та методи диференціального числення функцій багатьох змінних; • поняття та методи дослідження числових і функціональних рядів, рядів Фур'є; • поняття та методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • здійснювати операції над комплексними числами; • обчислювати визначники 2-ого, 3-ого та вищих порядків; • обчислювати суму, добуток матриць, відшукувати обернену матрицю та розв'язувати матричні рівняння; • здійснювати лінійні операції над векторами, відшукувати скалярний, векторний, мішаний та подвійний добутки векторів; • розв'язувати задачі аналітичної геометрії на площині та у прострі; • обчислювати границі послідовностей та функцій; • обчислювати похідні та інтеграли від функцій однієї змінної; • обчислювати похідні функцій багатьох змінних; • розв'язувати звичайні диференціальні рівняння; • досліджувати збіжність числових рядів, розкладати функції у степеневі та тригонометричні ряди; • застосовувати математичний апарат при розв'язанні інженерних задач; • визначати межу можливих застосувань математичних методів.
<p>Ключові слова</p>	<p>Визначники, матриці, системи лінійних рівнянь, вектори, пряма, площа, криві другого порядку, поверхня другого порядку, функції однієї та багатьох змінних, границя числової послідовності, границя функції, неперервність функції, диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної, диференціального числення функцій багатьох змінних,</p>

	диференціальні рівняння, ряди.
Формат курсу	Очний, дистанційний Викладання здійснюється з використанням основних засад: проблемно-орієнтованого та особистісно-орієнтованого навчання; електронного навчання в системі Moodle. Викладання проводиться у вигляді: лекцій, практичних занять і консультацій.
Теми	<p style="text-align: center;">1 семестр</p> <p>Предмет і метод математики. Числові множини. Множина комплексних чисел. Матриці та дії з ними. Визначники, їхні властивості, способи їх обчислення. Обернена матриця. Ранг матриці. Елементарні перетворення матриці. Система лінійних рівнянь. Вектори на площині і у просторі та дії з ними. Основи аналітичної геометрії на площині. Основи аналітичної геометрії у просторі. Власні числа і власні вектори матриці. Квадратичні форми. Поняття функції однієї змінної. Числові послідовності. Границя функції однієї змінної. Властивості границь. Неперервність функції однієї змінної. Похідна функції, її практичний зміст і правила диференціювання. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопіталя. Формули Тейлора та Маклорена. Застосування диференціального числення до дослідження функцій. Поняття функції багатьох змінних, її границя та неперервність. Частинні похідні і диференційовність функції багатьох змінних. Похідні складених та неявних функцій багатьох змінних. Повний диференціал функції багатьох змінних. Частинні похідні вищих порядків функцій багатьох змінних. Формула Тейлора для функції багатьох змінних. Екстремум функції багатьох змінних.</p> <p style="text-align: center;">2 семестр</p> <p>Невизначений інтеграл, його властивості і методи обчислення. Визначений інтеграл, його властивості, обчислення. Невласні інтеграли. Застосування визначених та невластних інтегралів. Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку зі змінними коефіцієнтами. Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Числові ряди та їх збіжність. Степеневі ряди. Ряди Фур'є.</p>

Підсумковий контроль, форма	Письмовий екзамен у кінці 1-го та 2-го семестрів
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з: <ul style="list-style-type: none"> • шкільного курсу математики
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції та практичні заняття проводяться в аудиторії.
Необхідне обладнання	Комп'ютер із загально вживаним програмним забезпеченням, доступ до Internet мережі.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: 50 балів у семестрі, 50 балів за екзамен. Підсумкова максимальна кількість балів в кожному семестрі – 100.</p> <p>Письмові роботи: Очікується, що студенти виконають:</p> <p><i>I семестр</i></p> <p>Колоквіум: 2 по 5 кожний; Контрольна робота: 3 по 10, 5 та 10 балів відповідно; Перевірка засвоєння практичного матеріалу у вигляді самостійної роботи в системі Moodle – 15 балів за семестр.</p> <p><i>II семестр</i></p> <p>Колоквіум: 1 – 10 балів; Контрольна робота: 2 по 10 та 15 балів відповідно; Перевірка засвоєння практичного матеріалу у вигляді самостійної роботи в системі Moodle – 15 балів за семестр.</p> <p>Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та здачі колоквіумів, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали, набрані при виконанні контрольних робіт, здачі колоквіуму та бали, отримані в системі Moodle за виконання завдань для самостійної роботи. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час</p>

	<p>практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання до заліку чи екзамену</p>	<p style="text-align: center;">1 семестр</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Абсолютна величина числа та її властивості. 2. Аксиоматика множини дійсних чисел. Множина комплексних чисел. 3. Геометрична інтерпретація комплексних чисел. 4. Алгебраїчна, тригонометрична форми запису комплексних чисел. Дії над комплексними числами. Формула Муавра. Корінь n-ого степеня з комплексного числа. 5. Матриці та дії над ними. 6. Поняття визначника другого і третього порядків. Властивості визначників. 7. Поняття визначника n-ого порядку. Властивості визначників. 8. Обернена матриця. Розв'язування систем рівнянь за допомогою оберненої матриці. 9. Система n лінійних рівнянь з n невідомими. Формули Крамера. 10. Система m лінійних рівнянь з n невідомими. Метод Гаусса. 11. Поняття вектора. Лінійні операції над векторами. Лінійна залежність системи векторів. Поняття базису, перехід до нового базису. 12. Прямокутна декартова система координат. 13. Скалярний добуток. Властивості скалярного добутку. 14. Векторний добуток. Властивості векторного добутку. 15. Мішаний добуток. Властивості мішаного добутку. 16. Подвійний векторний добуток. 17. Лінії на площині та їх рівняння. 18. Пряма на площині. 19. Взаємне розташування прямих на площині. 20. Еліпс. Основні характеристики еліпса. 21. Гіпербола. Основні характеристики гіперболи. 22. Парабола. Основні характеристики параболи. 23. Перетворення координат на площині. 24. Поверхні та їх рівняння. 25. Рівняння площини у просторі. 26. Рівняння прямої у просторі. 27. Взаємне розташування площин у просторі. 28. Взаємне розташування прямих у просторі. 29. Взаємне розташування прямої і площини у просторі. 30. Полярна система координат на площині. 31. Рівняння кривих другого порядку в полярній системі координат. 32. Циліндрична та сферична система координат у просторі. 33. Власні числа та власні вектори матриці. 34. Квадратичні форми. 35. Поняття числової послідовності. Операції над числовими послідовностями. 36. Обмежені послідовності. 37. Поняття збіжної числової послідовності. Властивості збіжних послідовностей. 38. Граничний перехід і арифметичні операції над числовими послідовностями.

39. Теореми про суму, добуток і частку збіжних послідовностей.
40. Нескінченно великі і нескінченно малі числові послідовності, їхні властивості.
41. Монотонні послідовності. Теорема про збіжність монотонної послідовності.
42. Число e .
43. Означення границі функції. Односторонні границі.
44. Теореми про границі функції.
45. Перша визначна границя.
46. Друга визначна границя.
47. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Теореми про властивості нескінченно малих функцій.
48. Порівняння нескінченно малих і нескінченно великих функцій.
49. Означення неперервної функції. Основні властивості неперервних функцій.
50. Теорема про неперервність складеної функції.
51. Поняття неперервності функції. Точки розриву функції, їх класифікація.
52. Основні властивості неперервних функцій.
53. Перша і друга теореми Больцано-Коші.
54. Перша і друга теореми Вейерштрасса.
55. Поняття рівномірної неперервності. Теорема Кантора.
56. Поняття оберненої функції. Теорема про неперервність оберненої функції.
57. Поняття похідної, геометричний зміст похідної. Права і ліва похідні.
58. Поняття диференційовності функції у точці. Теореми про зв'язок між диференційовністю та неперервністю функції, диференційовністю та існуванням похідної.
59. Похідна суми, частки, добутку функцій.
60. Теорема про похідну оберненої функції.
61. Теорема про диференціювання складеної функції.
62. Таблиця похідних елементарних функцій.
63. Поняття диференціалу функції. Геометричний зміст диференціалу.
64. Наближені обчислення за допомогою диференціалу.
65. Похідні та диференціали вищих порядків.
66. Похідна параметрично заданої функції.
67. Основні теореми диференціального числення: теорема Ферма, Лагранжа, Ролля, Коші.
68. Розкриття невизначеностей. Правила Лопіталя.
69. Формули Тейлора та Маклорена.
70. Розклад елементарних функцій за формулою Маклорена.
71. Ознака монотонності функції.
72. Точки локального екстремуму.
73. Теорема про необхідну умову локального екстремуму.
74. Теореми про достатню умову локального екстремуму.
75. Опуклість кривих, точки перегину.
76. Теорема про необхідні умови існування точки перегину.
77. Теорема про достатні умови існування точки перегину.
78. Асимптоти кривих.
79. Схема дослідження функції.
80. Поняття функції багатьох змінних. Геометричне зображення функції двох змінних.
81. Границя функції багатьох змінних.

82. Неперервність функції багатьох змінних.
83. Основні властивості неперервних функцій.
84. Поняття частинної похідної функції багатьох змінних.
85. Поняття диференційовності функції багатьох змінних. Необхідні умови диференційовності.
86. Достатні умови диференційовності функції багатьох змінних.
87. Частинні похідні складених функцій багатьох змінних.
88. Диференціал функції багатьох змінних.
89. Дотична площина і нормаль до поверхні. Геометричний зміст диференціалу.
90. Похідна за напрямком. Градієнт функції багатьох змінних.
91. Частинні похідні вищих порядків функції багатьох змінних.
92. Диференціали вищих порядків функції багатьох змінних.
93. Формула Тейлора для функції багатьох змінних.
94. Поняття неявної функції. Теорема існування і диференційовності неявної функції.
95. Екстремум функції двох та багатьох змінних.
96. Необхідні і достатні умови екстремуму функції двох та багатьох змінних.
97. Умовний екстремум функції багатьох змінних.
98. Найбільше та найменше значення функції багатьох змінних в замкнутій обмеженій області.

2 семестр

1. Поняття первісної. Невизначений інтеграл.
2. Невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтегралу.
3. Таблиця основних інтегралів.
4. Методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, метод підстановки, інтегрування частинами.
5. Інтегрування дробово-раціональних функцій.
6. Інтегрування ірраціональних функцій.
7. Інтегрування тригонометричних функцій.
8. Поняття визначеного інтегралу.
9. Умови існування визначеного інтегралу. Суми Дарбу.
10. Необхідна і достатня умови інтегровності функції.
11. Інтегрування неперервних і деяких розривних функцій.
12. Основні властивості визначеного інтегралу.
13. Визначений інтеграл зі змінною верхньою межею інтегрування.
14. Формула Ньютона-Лейбніца.
15. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
16. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі.
17. Площа криволінійної трапеції. Площа криволінійного сектора.
18. Довжина дуги кривої.
19. Об'єм тіла обертання.
20. Площа поверхні тіла обертання.
21. Невласні інтеграли першого роду. Ознака збіжності.
22. Невласні інтеграли другого роду. Ознака збіжності.
23. Поняття диференціального рівняння та його розв'язку. Класифікація диференціальних рівнянь.
24. Диференціальні рівняння першого порядку, що інтегруються в квадратурах. Диференціальні рівняння з відокремлюваними

	<p>змінними.</p> <p>25. Диференціальні рівняння першого порядку, що зводяться до диференціальних рівнянь з відокремлюваними змінними: однорідні, узагальнено однорідні.</p> <p>26. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.</p> <p>27. Диференціальні рівняння першого порядку, що зводяться до лінійних.</p> <p>28. Диференціальні рівняння в повних диференціалах.</p> <p>29. Задача Коші для диференціального рівняння першого порядку.</p> <p>30. Поняття про особливі точки диференціального рівняння.</p> <p>31. Диференціальні рівняння вищих порядків. Теорема Коші для диференціальних рівнянь вищих порядків.</p> <p>32. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.</p> <p>33. Лінійні диференціальні рівняння n-ого порядку зі змінними коефіцієнтами.</p> <p>34. Однорідні лінійні диференціальні рівняння n-ого порядку зі змінними коефіцієнтами.</p> <p>35. Неоднорідні лінійні диференціальні рівняння n-ого порядку зі змінними коефіцієнтами.</p> <p>36. Метод варіації сталих для лінійних диференціальних рівнянь n-ого порядку зі змінними коефіцієнтами.</p> <p>37. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n-ого порядку зі сталими коефіцієнтами.</p> <p>38. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння n-ого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод невизначених коефіцієнтів.</p> <p>39. Поняття числового ряду.</p> <p>40. Властивості збіжних рядів.</p> <p>41. Необхідна умова збіжності ряду.</p> <p>42. Ряди з невід'ємними членами. Достатні умови збіжності: ознака порівняння, ознака Даламбера, ознака Коші, інтегральна ознака.</p> <p>43. Знакопочережні ряди. Ознака Лейбніца.</p> <p>44. Знакозмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжність ряду.</p> <p>45. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності степеневих рядів.</p> <p>46. Властивості степеневих рядів.</p> <p>47. Теорема про розклад функції в степеневий ряд Маклорена.</p> <p>48. Теорема про збіжність ряду Маклорена.</p> <p>49. Розклад в ряд Маклорена деяких елементарних функцій: e^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $\arctg x$, $(1+x)^m$.</p> <p>50. Тригонометричний ряд та його основні властивості.</p> <p>51. Ряд Фур'є.</p> <p>52. Збіжність ряду Фур'є.</p> <p>53. Ряди Фур'є для парних та непарних функцій.</p> <p>54. Ряд Фур'є для функцій з періодом $2l$.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

1 семестр

№ з/п	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
Лекції					
1	Тема 1. Метод математичної індукції. Множини та операції над ними. Аксиоматика множини дійсних чисел.		[2, 4] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	1 заняття
2	Тема 2. Множина комплексних чисел.		[2, 4] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	2 заняття
3	Тема 3. Матриці та дії над ними. Визначники, їхні властивості, способи обчислення. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Крамера.	лек.	[1-3, 6] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	3 заняття
4	Тема 4. Обернена матриця. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом оберненої матриці. Ранг матриці. Елементарні перетворення матриці.	лек.	[1-3, 6] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	4 заняття
5	Тема 5. Система m лінійних рівнянь з n невідомими. Метод Гауса. Критерій сумісності системи лінійних рівнянь.	лек.	[1-3, 6] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	5 заняття
6	Тема 6. Вектори на площині і у просторі. Лінійні операції над векторами.	лек.	[1-3, 6] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	6 заняття
7	Тема 7. Лінійна залежність	лек.	[1-3, 6] Теоретичний	2	7 заняття

	системи векторів. Поняття базису. Афінні системи координат. Проекція вектора на вісь.		матеріал в системі Moodle		
8	Тема 8. Прямокутна декартова система координат. Скалярний добуток, його застосування.	лек.	[1-3, 6] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	8 заняття
9	Тема 9. Векторний, мішаний та подвійний векторний добуток, їхні застосування.	лек.	[1-3, 6] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	9 заняття
10	Тема 10. Перетворення координат на площині. Полярна, циліндрична та сферична системи координат.	лек.	[1-3, 6] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	10 заняття
11	Тема 11. Елементи аналітичної геометрії на площині. Пряма на площині.	лек.	[1-3, 6] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	11 заняття
12	Тема 12. Криві другого порядку на площині: еліпс, гіпербола, парабола.	лек.	[1-3, 6] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	12 заняття
13	Тема 13. Елементи аналітичної геометрії у просторі. Площина у просторі.	лек.	[1-3, 6] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	13 заняття
14	Тема 14. Елементи аналітичної геометрії у просторі. Пряма у просторі.	лек.	[1-3, 6] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	14 заняття
15	Тема 15. Власні числа та власні вектори матриці.	лек.	[1-3, 6] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	15 заняття
16	Тема 16. Квадратичні форми.	лек.	[1-3, 6] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	16 заняття
17	Проведення колоквиуму				

18	Тема 17. Функція однієї змінної. Числові послідовності та їхні границі.	лек.	[2, 4] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	17 заняття
19	Тема 18. Основні властивості збіжних числових послідовностей.	лек.	[2, 4] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	18 заняття
20	Тема 19. Границя функції однієї змінної. Властивості границь. Нескінченно малі та не скінченно великі функції.		[2, 4] Теоретичний матеріал в системі Moodle		19 заняття
21	Тема 20. Неперервність функції у точці. Класифікація точок розриву.	лек.	[2, 4] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	20 заняття
22	Тема 21. Похідна функції. Геометричний та фізичний зміст похідної. Обчислення похідних. Похідні елементарних функцій.	лек.	[2, 4] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	21 заняття
23	Тема 22. Поняття диференційовності функції. Формули диференціювання. Поняття диференціалу функції однієї змінної.	лек.	[2, 4] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	22 заняття
24	Тема 23. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми диференціального числення.	лек.	[2, 4] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	23 заняття
25	Тема 24. Правило Лопіталя. Формули Тейлора та Маклорена.	лек.	[2, 4] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	24 заняття
26	Тема 25. Умови моно тон-	лек.	[2, 4] Теоретичний	2	25 заняття

	ності функції. Екстремум функції. Опуклість, точки перегину, асимптоти кривої.		матеріал в системі Moodle		
27	Тема 26. Застосування похідної до дослідження функції та побудови графіка.	лек.	[2, 4] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	26 заняття
28	Тема 27. Функції багатьох змінних (ФБЗ). Границя ФБЗ. Неперервність ФБЗ.	лек.	[2, 4] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	27 заняття
29	Тема 28. Частинні похідні функції багатьох змінних. Необхідні та достатні умови диференційовності функції багатьох змінних. Похідні складених функцій багатьох змінних.	лек.	[2, 4] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	28 заняття
30	Тема 29. Повний диференціал ФБЗ. Рівняння дотичної площини та нормалі до поверхні. Похідна за напрямком. Градієнт.	лек.	[2, 4] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	29 заняття
31	Тема 30. Частинні похідні та диференціали вищих порядків функцій багатьох змінних. Формула Тейлора для ФБЗ.	лек.	[2, 4] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	30 заняття
32	Тема 31. Поняття локального екстремуму функції багатьох змінних. Необхідна умова екстремуму функції багатьох змінних. Достатні умови екстремуму функції багатьох змінних.	лек.	[2, 4] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	31 заняття
33	Тема 32. Умовний екстре-	лек.	[2, 4] Теоретичний	2	32 заняття

	мум. Найбільше та найменше значення ФБЗ.		матеріал в системі Moodle		
34	Проведення колоквиуму				
Практичні заняття					
1	Тема 1. Рівняння та нерівності з модулями. Множини та дії над ними.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	1 заняття
2	Тема 2. Метод математичної індукції. Комплексні числа в алгебраїчній формі та дії над ними.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	2 заняття
3	Тема 3. Тригонометрична форма комплексних чисел. Формули Муавра піднесення до n -ого степеня комплексного числа та знаходження кореня n -ого степеня з комплексного числа.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	3 заняття
4	Тема 4. Матриці та визначники, дії над ними.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2.	4 заняття
5	Тема 5. Обчислення обернених матриць. Розв'язування матричних рівнянь.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	5 заняття
6	Тема 6. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Крамера та методом оберненої матриці.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	6 заняття
7	Тема 7. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса. Дослідження сумісності системи лінійних рівнянь. Знаходження за-	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	7 заняття

	гального розв'язку системи лінійних рівнянь.				
8	Тема 8. Контрольна робота № 1.	практ.		2	8 заняття
9	Тема 9. Лінійні операції над векторами. Лінійна залежність системи векторів. Поняття базису.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	9 заняття
10	Тема 10. Прямокутна декартова система координат. Скалярний добуток векторів.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	10 заняття
11	Тема 11. Векторний, мішаний та подвійний векторний добуток, їхні застосування.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	11 заняття
12	Тема 12. Пряма на площині.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	12 заняття
13	Тема 13. Еліпс, гіпербола, парабола.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	13 заняття
14	Тема 14. Полярна система координат. Перетворення координат на площині.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	14 заняття
15	Тема 15. Площина у просторі.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	15 заняття
16	Тема 16. Пряма у просторі.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	16 заняття
17	Тема 17. Власні значення та власні вектори матриці. Квадратичні форми.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	17 заняття
18	Тема 18. Контрольна робота № 2.	практ.		2	18 заняття
19	Тема 19. Границя послідов-	практ.	Практичні завдання в	2	19 заняття

	ності.		системі Moodle		
20	Тема 20. Границя функції однієї змінної.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	20 заняття
21	Тема 21. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Неперервність функції. Точки розриву.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	21 заняття
22	Тема 22. Обчислення похідних найпростіших функцій. Обчислення похідної суми, різниці, добутку і частки функцій. Обчислення похідної складеної функції.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	22 заняття
23	Тема 23. Обчислення похідної оберненої, неявної функцій та похідної функції, заданої параметрично. Обчислення диференціалу першого порядку функції однієї змінної та застосування його до наближених обчислень.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	23 заняття
24	Тема 24. Обчислення похідних та диференціалів вищих порядків функцій однієї змінної.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	24 заняття
25	Тема 25. Розкриття невизначеностей за правилом Лопіталю. Розвинення функцій по степенях змінної за формулами Тейлора та Макло-	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	25 заняття

	рена.				
26	Тема 26. Застосування похідної до дослідження функції.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	26 заняття
28	Тема 27. Застосування похідної до побудови графіка функції.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	27 заняття
28	Тема 27. Контрольна робота № 3.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	28 заняття
29	Тема 29. Обчислення частинних похідних функцій багатьох змінних.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	29 заняття
30	Тема 30. Обчислення диференціалу першого порядку функцій багатьох змінних. Похідна за напрямком та градієнт функцій багатьох змінних. Дотична площина та нормаль до поверхні.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	30 заняття
31	Тема 31. Частинні похідні та диференціали вищих порядків функцій багатьох змінних. Розв'язання функцій за формулами Тейлора та Маклорена.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	31 заняття
32	Тема 32. Екстремум функцій багатьох змінних. Умовний екстремум. Найбільше та найменше значення ФБЗ.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	32 заняття
Разом:				96	

2 семестр

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
Лекції					
1	Тема 1. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця інтегралів. Основні методи інтегрування.	лек.	[2, 4, 5] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	1 заняття
2	Тема 2. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Інтегрування трансцендентних функцій.	лек.	[2, 4, 5] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	2 заняття
3	Тема 3. Визначений інтеграл, його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів.	лек.	[2, 4, 5] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	3 заняття
4	Тема 4. Невласні інтеграли.		[2, 4, 5] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	4 заняття
5	Тема 5. Застосування визначених та невластних інтегралів до обчислення площі області, довжини дуги, об'ємів та площ поверхонь тіл обертання.	лек.	[2, 4, 5] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	5 заняття
6	Тема 6. Основні відомості про диференціальні рівняння (ДР). ДР 1-ого порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними.	лек.	[2, 4, 5] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	6 заняття
7	Тема 7. Однорідні ДР. Лінійні ДР 1-ого	лек.	[2, 4, 5] Теоретичний матеріал в	2	7 заняття

	порядку та рівняння в повних диференціалах.		системі Moodle		
8	Тема 8. Поняття диференціального рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.	лек.	[2, 4, 5] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	8 заняття
9	Тема 9. Лінійні диференціальні рівняння n -ого порядку зі змінними коефіцієнтами.	лек.	[2, 4, 5]	2	9 заняття
10	Тема 10. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n -ого порядку зі сталими коефіцієнтами. Розв'язування лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь методом варіації сталих.	лек.	[2, 4, 5] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	10 заняття
11	Тема 11. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння n -ого порядку зі сталими коефіцієнтами: метод невизначених коефіцієнтів.	лек.	[2, 4, 5] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	11 заняття
12	Проведення колоквиуму				
13	Тема 12. Числові ряди. Властивості числових рядів. Ознаки збіжності рядів з додатними членами.		[2, 4, 5] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	12 заняття
14	Тема 13. Знакозмінні ряди. Абсолютно та умовно збіжні числові ряди.	лек.	[2, 4, 5] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	13 заняття
15	Тема 14. Степеневі ряди. Властивості степеневих рядів. Розклад функцій у степеневі ряди. Ряди Тейлора	лек.	[2, 4, 5] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	14 заняття

	та Маклорена.				
16	Тема 15. Тригонометричний ряд і його основні властивості. Ряд Фур'є. Коефіцієнти ряду Фур'є. Збіжність ряду Фур'є.	лек.	[2, 4, 5] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	15 заняття
17	Тема 16. Ряд Фур'є для парних та непарних функцій. Ряд Фур'є для $2l$ -періодичних функцій.	лек.	[2, 4, 5] Теоретичний матеріал в системі Moodle	2	16 заняття
Практичні заняття					
1	Тема 1. Обчислення невизначених інтегралів на основі властивостей. Обчислення невизначених інтегралів шляхом зведення до табличних за допомогою заміни змінної.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	1 заняття
2	Тема 2. Інтегрування частинами невизначених інтегралів. Інтегрування раціональних функцій.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	2 заняття
3	Тема 3. Інтегрування деяких ірраціональних та трансцендентних функцій.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	3 заняття
4	Тема 4. Обчислення визначених та невластивих інтегралів.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	4 заняття
5	Тема 5. Застосування визначених та невластивих інтегралів до обчислення площ та довжини дуги.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	5 заняття
6	Тема 6. Застосування визначених та невластивих інтегралів до обчислення об'ємів та площ поверхонь тіл	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	6 заняття

	обертання.				
7	Тема 7. Контрольна робота № 4.	практ.		2	7 заняття
8	Тема 8. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння.		Практичні завдання в системі Moodle	2	8 заняття
9	Тема 9. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах. Інтегруючий множник.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	9 заняття
10	Тема 10. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	10 заняття
11	Тема 11. Розв'язування лінійних однорідних диференціальних рівнянь вищих порядків зі сталими коефіцієнтами. Розв'язування лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь методом варіації сталих.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	11 заняття
12	Тема 12. Розв'язування лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь вищих порядків зі сталими коефіцієнтами методом невизначених коефіцієнтів.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	12 заняття
13	Тема 13. Числові ряди. Дослідження збіжності числових рядів з додатними членами. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	13 заняття

	збіжність числових рядів.				
14	Тема 14. Степеневі ряди. Ряди Тейлора та Маклорена.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	14 заняття
15	Тема 15. Ряди Фур'є.	практ.	Практичні завдання в системі Moodle	2	15 заняття
16	Тема 16. Контрольна робота № 4.	практ.		2	16 заняття
Разом:				64	