

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 № ____ від _____ 2022__ р.)

Завідувач кафедри Гаталевич А. І.

Силабус з навчальної дисципліни
“Вища математика”,
що викладається в межах ОПШ
“Інженерія програмного забезпечення”
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення

Львів 2022 р.

Назва дисципліни	Вища математика
Адреса викладання дисципліни	Корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Драгоманова 50, м. Львів, 79005, вул. Ген. Тарнавського 107, м. Львів, 79011
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультет Кафедра вищої математики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 – інформаційні технології 121 – Інженерія програмного забезпечення
Викладачі дисципліни	Зеліско Галина Володимирівна, доцент, доцент кафедри вищої математики
Контактна інформація викладачів	halyna.zelisko@lnu.edu.ua ; Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 370. 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://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3236
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна “Вища математика” є нормативною дисципліною з спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення для освітньої програми “Інформаційні системи та технології”, яка викладається в чотирьох семестрах впродовж першого та другого року навчання в обсязі 12 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Інформація про дисципліну	Дисципліна покликана надати студентам знання з вищої математики та практичні навички, необхідні для розв’язування теоретичних і практичних задач математичного моделювання та аналізу даних.
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення дисципліни “Вища математика” є забезпечення належної базової математичної підготовки студентів, формування особистості, розвиток інтелекту студентів та їх здатності до логічного і алгоритмічного мислення.
Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Б.М. Тріщ. Основи вищої математики. Навч. посібник. - Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2006. 388 с. 2. Б.М. Тріщ. Основи вищої математики. Теореми, приклади і задачі. Навчальний посібник. - Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2008. 403 с. 3. Вища математика: Підручник: У 2 кн. Кн. 1. Основні розділи. За ред. Г.Л. Кулініча. – К. Либідь, 2003. 400 с. 4. Вища математика: Підручник: У 2 кн. Кн. 2. Спеціальні розділи. За ред. Г.Л. Кулініча. – К. Либідь, 2003. 368 с.

	<p>5. Вища математика: основні означення, приклади і задачі: Навч. посібник: У 2 кн. За ред. Г.Л. Кулініча. . – К. Либідь, 1994.</p> <p>6. Соколенко О.І. Вища математика. Підручник. - Київ. Видавничий центр „Академія”. 2003р.</p> <p>7. В.Р. Зеліско, Г.В. Зеліско. Основи лінійної алгебри і аналітичної геометрії. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2011. – 326 с.</p> <p>8. В.Р. Зеліско, Г.В. Зеліско. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Практикум. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2014. – 374 с.</p> <p>9. Бабенко В.В., Зіневич А.Г., Кічура С.М., Тріщ Б.М., Цаповська Ж.Я. Збірник задач з вищої математики. - Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2005. 255 с.</p> <p>10. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика: Підручник: У 3 кн. - К., 1994.</p>
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 360 годин. Аудиторних занять: 256 год., з них 128 год. лекційних та 128 годин практичних занять. Самостійної роботи: 104 год.
Очікувані результати навчання	<p>У результаті вивчення даного курсу студент буде:</p> <p>знати: основні поняття алгебри, аналітичної геометрії, диференціального та інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних, диференціальних рівнянь, теорії числових та функціональних рядів.</p> <p>вміти: розв’язувати теоретичні та практичні задачі. Після вивчення даного курсу «Вища математика» здобувачі набудуть таких Загальних та Фахових компетентностей та Програмних результатів навчання:</p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово. ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК7. Здатність працювати в команді. ФК20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв’язання завдань інженерії програмного забезпечення. ФК26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення. ПРН1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідкові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки. ПРН5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об’єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.</p>
Ключові слова	Лінійна алгебра, векторна алгебра, аналітична геометрія, диференціальне та інтегральне числення функції однієї та багатьох змінних, диференціальні рівняння, ряди.

Формат курсу	Очний
Теми	<p>Тема 1. Матриці та дії з ними.</p> <p>Тема 2. Метод Гаусса розв'язування систем лінійних рівнянь.</p> <p>Тема 3. Визначники квадратних матриць, методи їх обчислення та властивості.</p> <p>Тема 4. Обернена матриця та матричні рівняння.</p> <p>Тема 5. Поняття лінійного простору, лінійна залежність та ранг матриці.</p> <p>Тема 6. Загальний розв'язок системи лінійних рівнянь.</p> <p>Тема 7. Вектори на площині і в просторі та дії з ними.</p> <p>Тема 8. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.</p> <p>Тема 9. Перетворення координат. Системи координат.</p> <p>Тема 10. Пряма на площині.</p> <p>Тема 11. Рівняння площини.</p> <p>Тема 12. Пряма у просторі.</p> <p>Тема 13. Лінії другого порядку на площині.</p> <p>Тема 14. Поверхні у просторі.</p> <p>Тема 15. Власні значення та власні вектори матриці.</p> <p>Тема 16. Квадратичні форми.</p> <p>Тема 17. Множини.</p> <p>Тема 18. Комплексні числа.</p> <p>Тема 19. Послідовності.</p> <p>Тема 20. Поняття та властивості функції однієї змінної.</p> <p>Тема 21. Границя функції.</p> <p>Тема 22. Неперервність функції.</p> <p>Тема 23. Поняття похідної функції.</p> <p>Тема 24. Похідні та диференціали вищих порядків.</p> <p>Тема 25. Правило Лопітала, формула Тейлора.</p> <p>Тема 26. Застосування похідної функції.</p> <p>Тема 27. Дослідження функції і побудова її графіка.</p> <p>Тема 28. Поняття функції багатьох змінних.</p> <p>Тема 29. Границя та неперервність функції багатьох змінних.</p> <p>Тема 30. Частинні похідні та диференціал функції багатьох змінних.</p> <p>Тема 31. Частинні похідні та диференціали вищих порядків.</p> <p>Тема 32. Екстремум функції багатьох змінних.</p> <p>Тема 33. Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла.</p> <p>Тема 34. Інтегрування методом заміни змінної, метод інтегрування частинами.</p> <p>Тема 35. Інтегрування дробово-раціональних функцій.</p> <p>Тема 36. Інтегрування ірраціональних функцій.</p> <p>Тема 37. Інтегрування тригонометричних функцій, інтеграли, які не виражаються через елементарні функції.</p> <p>Тема 38. Визначений інтеграл, його властивості та обчислення.</p> <p>Тема 39. Застосування визначених інтегралів.</p> <p>Тема 40. Невласні інтеграли.</p> <p>Тема 41. Поняття диференціального рівняння першого порядку, його частинний і загальний розв'язки.</p> <p>Тема 42. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння першого порядку.</p> <p>Тема 43. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку та рівняння, що зводяться до лінійних.</p>

	<p>Тема 44. Диференціальні рівняння в повних диференціалах, інтегруючий множник.</p> <p>Тема 45. Диференціальні рівняння, що допускають пониження порядку.</p> <p>Тема 46. Поняття диференціального рівняння n-го порядку та його частинного і загального розв'язків.</p> <p>Тема 47. Лінійні однорідні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами.</p> <p>Тема 48. Лінійні неоднорідні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами.</p> <p>Тема 49. Поняття подвійного інтеграла.</p> <p>Тема 50. Заміна змінних у подвійному інтегралі.</p> <p>Тема 51. Застосування подвійного інтеграла.</p> <p>Тема 52. Потрійний інтеграл, його властивості та обчислення.</p> <p>Тема 53. Заміна змінних у потрійному інтегралі.</p> <p>Тема 54. Застосування потрійного інтеграла.</p> <p>Тема 55. Криволінійні інтеграли першого та другого роду.</p> <p>Тема 56. Застосування криволінійних інтегралів, формула Гріна.</p> <p>Тема 57. Поняття поверхневого інтеграла першого та другого роду.</p> <p>Тема 58. Формула Остроградського-Гаусса, формула Стокса.</p> <p>Тема 59. Числові ряди.</p> <p>Тема 60. Абсолютна та умовна збіжність знакопозитивного ряду.</p> <p>Тема 61. Поняття функціональної послідовності та функціонального ряду.</p> <p>Тема 62. Степеневі ряди.</p> <p>Тема 63. Розклад елементарних функцій в степеневі ряди.</p> <p>Тема 64. Ряди Фур'є.</p>
Підсумковий контроль, форма	<p>Перший семестр – екзамен.</p> <p>Другий семестр – екзамен.</p> <p>Третій семестр – екзамен.</p> <p>Четвертий семестр – екзамен.</p>
Пререквізити	<p>Для вивчення даного курсу студентам потрібно знати елементарну математику за програмою основної та старшої школи.</p>
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	<p>Презентації, лекції, дискусії, консультації.</p>
Необхідне обладнання	<p>Комп'ютер із необхідним програмним забезпеченням, доступ до Internet мережі.</p>
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>I-ий семестр. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> модульні контрольні роботи, колоквіуми, індивідуальні завдання: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. іспит: 50% семестрової оцінки, максимальна кількість балів 50. <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p>II-ий семестр. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> модульні контрольні роботи, колоквіуми, індивідуальні завдання: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50.

	<ul style="list-style-type: none"> • іспит: 50% семестрової оцінки, максимальна кількість балів 50. Підсумкова максимальна кількість балів 100. III-ий семестр. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • модульні контрольні роботи, колоквіуми, індивідуальні завдання: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. • іспит: 50% семестрової оцінки, максимальна кількість балів 50. Підсумкова максимальна кількість балів 100. IV-ий семестр. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • модульні контрольні роботи, колоквіуми, індивідуальні завдання: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. • іспит: 50% семестрової оцінки, максимальна кількість балів 50. Підсумкова максимальна кількість балів 100. <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Виявлення ознак академічної недоброчесності в написанні контрольних робіт, колоквіумів є підставою для їх 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 робіт та індивідуальних завдань, 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 поточному тестуванні (виконання завдань контрольних робіт, колоквіумів), самостійній роботі та бали підсумкового іспиту. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час 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>I семестр</p> <p>Означення матриці, види матриць. Дії над матрицями. Елементарні перетворення матриці, означення східчастої матриці. Формула обчислення визначника другого та третього порядку. Означення визначника n-го порядку. Мінори та алгебричні доповнення елемента матриці. Вироджені та невивроджені матриці, означення оберненої матриці, формула оберненої матриці. Матричні рівняння та формули їх розв'язування. Означення рангу матриці. Означення системи лінійних рівнянь та її розв'язку, види систем. Теорема Кронекера-Капеллі.</p>

Теорема про розв'язування системи лінійних рівнянь методом Крамера.
 Фундаментальна система розв'язків системи лінійних рівнянь.
 Означення вектора, види векторів, дії над векторами.
 Лінійно залежні та лінійно незалежні системи векторів, база простору.
 Проекція вектора на вісь, формули поділу відрізка у заданому відношенні, формули середини відрізка.
 Означення та формула скалярного добутку векторів, формула кута між векторами.
 Означення та формула векторного добутку векторів, геометричний зміст векторного добутку векторів.
 Означення та формула мішаного добутку векторів, геометричний зміст мішаного добутку векторів.
 Канонічне та параметричне рівняння прямої на площині, рівняння прямої на площині, яка проходить через дві точки, рівняння прямої у відрізках, рівняння прямої на площині, що проходить через задану точку з заданим кутовим коефіцієнтом, рівняння прямої, що проходить через задану точку перпендикулярно до заданого вектора, нормальне рівняння прямої на площині.
 Кут між прямими на площині, умови паралельності та перпендикулярності прямих, формула відстані від точки до прямої.
 Рівняння площини, що проходить через задану точку перпендикулярно до заданого вектора, рівняння площини, що проходить через три точки, рівняння площини у відрізках, нормальне рівняння площини, рівняння площини, що проходить через задану точку, паралельно до двох неколінеарних векторів.
 Формула кута між площинами, умова перпендикулярності та паралельності площин, формула відстані від точки до площини.
 Канонічне та параметричне рівняння прямої в просторі, рівняння прямої в просторі, що проходить через дві точки, загальне рівняння прямої в просторі.
 Формула кута між прямими в просторі, умова паралельності та перпендикулярності прямих в просторі, формула кута між прямою та площиною, умова паралельності та перпендикулярності прямої та площини.
 Криві другого порядку, означення кола, еліпса, гіперболи та параболи.
 Канонічне рівняння еліпса, гіперболи та параболи.
 Полярне рівняння кривих другого порядку.
 Канонічне рівняння еліпсоїда, однопорожнинного та двопорожнинного гіперболоїда, еліптичного конуса, еліптичного та гіперболічного параболоїда, еліптичного, гіперболічного та параболічного циліндра.
 Власні вектори та власні значення матриці.
 Квадратичні форми, додатно визначені та від'ємно визначені квадратичні форми, критерій Сильвестра додатної визначеності квадратичної форми.

II семестр

Множина, дії з множинами.
 Комплексні числа, формула Муавра, формула кореня n -го степеня з комплексного числа.
 Числові послідовності, види послідовностей, властивості послідовностей, границя послідовності.
 Означення функції, графіки основних функцій, властивості функції.
 Границя функції, важливі границі, односторонні границі.
 Означення функції, неперервної в точці, класифікація точок розриву.

Найбільше та найменше значення функції на множині.
 Теореми Больцано-Коші та Вейерштрасса.
 Означення похідної функції в точці.
 Рівняння дотичної до графіка функції $y = f(x)$ в точці x_0 .
 Таблиця похідних.
 Похідні вищих порядків.
 Правило Лопітала, формула Тейлора та Маклорена.
 Достатня умова зростання та спадання функції.
 Точки максимуму і мінімуму та максимум і мінімум функції.
 Необхідна та достатня умови екстремуму функції, достатні умови опуклості графіка функції.
 Асимптоти графіка функції.
 Означення функції багатьох змінних.
 Границі функції багатьох змінних, неперервність функції багатьох змінних в точці.
 Теорема Вейерштрасса про функцію багатьох змінних.
 Теорема Больцано-Коші про функцію багатьох змінних.
 Частинні похідні функції багатьох змінних.
 Означення диференційованої функції багатьох змінних, повний диференціал функції багатьох змінних.
 Похідна за напрямом та градієнт функції багатьох змінних.
 Точки екстремуму та екстремуми функції багатьох змінних.
 Необхідні та достатні умови екстремуму функції двох змінних.

III семестр

Первісна та невизначений інтеграл.
 Теорема про інтегрування частинами в невизначеному інтегралі.
 Правила інтегрування дробово-раціональних функцій.
 Інтегрування простих дробів.
 Формула розкладу правильного дроби на прості дроби.
 Рекурентна формула інтегрування простих дробів четвертого типу.
 Правило обчислення інтеграла $\int R(x, x^{\alpha_1}, x^{\alpha_2}, \dots, x^{\alpha_n}) dx$, де $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ — дроби.
 Правило обчислення інтеграла $\int R\left(x, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\alpha_1}, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\alpha_2}, \dots, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\alpha_n}\right) dx$, де $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ — дроби.
 Підстановки Ейлера.
 Підстановки Чебишова.
 Правило обчислення інтегралів $\int \sin mx \cos nxdx$, $\int \sin mx \sin nxdx$, $\int \cos mx \cos nxdx$.
 Правило обчислення інтегралів $\int \sin^m x \cos^n x dx$.
 Універсальна тригонометрична підстановка.
 Інтегральна сума функції f на відрізку $[a, b]$.
 Означення визначеного інтеграла.
 Верхня та нижня суми Дарбу.
 Криволінійна трапеція, формула обчислення площі криволінійної трапеції, породженої графіком функції f .
 Формула обчислення площі фігури, обмеженої графіком функції, заданої

параметрично.
 Обчислення площі криволінійного сектора.
 Необхідна та достатня умова інтегрованості функції.
 Формула Ньютона-Лейбніца.
 Теорема про заміну змінної у визначеному інтегралі.
 Теорема про інтегрування частинами в визначеному інтегралі.
 Означення криволінійної трапеції, породженої графіками функцій f та g , формула обчислення площі криволінійної трапеції, породженої графіками функцій f та g .
 Означення тіла обертання, формула обчислення об'єму тіла обертання.
 Формула обчислення довжини дуги кривої $y = f(x)$.
 Формула обчислення довжини дуги кривої, заданої параметрично.
 Формула обчислення довжини дуги кривої в полярних координатах.
 Означення поверхні обертання.
 Формула обчислення площі поверхні обертання, породженої кривою $y = f(x)$.
 Формула обчислення площі поверхні обертання, породженої кривою, заданої параметрично.
 Формула обчислення площі поверхні обертання, породженої кривою в полярних координатах.
 Невласний інтеграл з нескінченним проміжком інтегрування.
 Невласний інтеграл від необмеженої функції.
 Означення диференціального рівняння, його порядку та розв'язку.
 Теорема Коші про існування та єдиність розв'язку диференціального рівняння першого порядку.
 Означення загального та частинного розв'язку диференціального рівняння першого порядку.
 Означення загального та частинного інтеграла диференціального рівняння першого порядку.
 Диференціальне рівняння з відокремлюваними змінними, однорідне рівняння, лінійне диференціальне рівняння першого порядку, рівняння Бернуллі, рівняння в повних диференціалах.
 Означення диференціального рівняння n -го порядку.
 Теорема Коші про існування та єдиність розв'язку диференціального рівняння n -го порядку.
 Лінійне диференціальне рівняння n -го порядку.
 Теорема про структуру загального розв'язку лінійного однорідного рівняння n -го порядку.
 Теорема про структуру загального розв'язку лінійного неоднорідного рівняння n -го порядку.

III семестр
 Означення подвійного інтеграла.
 Формула обчислення подвійного інтеграла по області D .
 Формула заміни змінних в подвійному інтегралі.
 Формула якобіана при переході до полярних координат.
 Формула обчислення площі області D з допомогою подвійного інтеграла.
 Формула обчислення об'єму циліндричного тіла з допомогою подвійного інтеграла.
 Формула обчислення площі поверхні з допомогою подвійного інтеграла.

	<p>Означення потрійного інтеграла. Формула обчислення потрійного інтеграла по області V. Формула заміни змінних в потрійному інтегралі. Формула якобіана при переході до циліндричних координат. Формула якобіана при переході до сферичних координат. Формула обчислення об'єму області V. Означення криволінійного інтеграла першого роду. Формула обчислення криволінійного інтеграла першого роду, якщо крива задана параметрично. Формула обчислення криволінійного інтеграла першого роду, якщо крива задана рівнянням $y = h(x)$. Означення криволінійного інтеграла другого роду. Формула обчислення криволінійного інтеграла другого роду, якщо крива задана параметрично. Формула обчислення криволінійного інтеграла другого роду, якщо крива задана рівнянням $y = f(x)$. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від шляху інтегрування. Означення поверхневого інтеграла першого роду. Формула обчислення поверхневого інтеграла першого роду. Означення поверхневого інтеграла другого роду. Формула обчислення поверхневого інтеграла другого роду зведенням його до подвійних інтегралів. Формула обчислення поверхневого інтеграла другого роду зведенням його до поверхневого інтеграла першого роду. Формула Остроградського-Гаусса. Формула Стокса. Означення числового ряду. Означення часткових сум числового ряду. Означення збіжного числового ряду. Означення розбіжного числового ряду. Означення залишку числового ряду. Перша ознака порівняння рядів з додатними членами. Друга ознака порівняння рядів з додатними членами. Ознака Даламбера збіжності рядів з додатними членами. Ознаку Коші збіжності рядів з додатними членами. Інтегральна ознака збіжності рядів з додатними членами. Означення абсолютно та умовно збіжного ряду. Ознака Лейбніца збіжності знакочередного ряду. Функціональна послідовність, збіжна та рівномірно збіжна функціональна послідовність. Означення функціонального ряду, збіжні та рівномірно збіжні функціональні ряди. Твердження про неперервність суми функціонального ряду. Твердження про почленне інтегрування функціонального ряду. Твердження про почленне диференціювання функціонального ряду. Означення степеневого ряду. Формули радіуса збіжності степеневого ряду. Означення ортогональної системи функцій. Означення ряду Фур'є. Формули коефіцієнтів Фур'є.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------

**Схема курсу “Вища математика”
для студентів спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення**

I семестр					
Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)* *лекція, самостійна, дискусія, групова робота)	Література.** * Ресурси в інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1	Матриці та дії з ними	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	кінець поточного тижня
1	Метод математичної індукції	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
2	Метод Гаусса розв'язування систем лінійних рівнянь	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	кінець поточного тижня
2	Матриці та дії з ними	Практичне заняття	[2], [5], [8], [9]	2	кінець поточного тижня
3	Визначники квадратних матриць	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	кінець поточного тижня
3	Метод Гаусса	Практичне заняття	[2], [5], [8], [9]	2	кінець поточного тижня
4	Обернена матриця	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	кінець поточного тижня
4	Визначники. Обчислення визначників	Практичне заняття	[2], [5], [8], [9]	2	кінець поточного тижня
5	Лінійна залежність та системи лінійних рівнянь	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	кінець поточного тижня
5	Визначники n-го порядку	Практичне заняття	[2], [5], [8], [9]	2	кінець поточного тижня
6	Правило Крамера. Загальний розв'язок системи лінійних рівнянь	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	кінець поточного тижня
6	Обернена матриця	Практичне заняття	[2], [5], [8], [9]	2	кінець поточного тижня
7	Вектори на площині і в просторі	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	кінець поточного тижня
7	Лінійна залежність векторів. Ранг матриці	Практичне заняття	[2], [5], [8], [9]	2	кінець поточного тижня
8	Скалярний та векторний добутки векторів	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	кінець поточного тижня
8	Системи лінійних рівнянь	Практичне заняття	[2], [5], [8], [9]	2	кінець поточного тижня

					тижня
9	Мішаний та подвійний векторний добуток векторів	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	Кінець поточного тижня
9	Контрольна робота	Практичне заняття	[2], [5], [8], [9]	2	кінець поточного тижня
10	Перетворення координат. Системи координат	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	кінець поточного тижня
10	Вектори на площині і в просторі	Практичне заняття	[2], [5], [8], [9]	2	кінець поточного тижня
11	Пряма на площині	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	кінець поточного тижня
11	Пряма на площині	Практичне заняття	[2], [5], [8], [9]	2	кінець поточного тижня
12	Площина і пряма у простор	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	кінець поточного тижня
12	Площина та пряма в просторі	Практичне заняття	[2], [5], [8], [9]	2	кінець поточного тижня
13	Лнії другого порядку на площині	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	кінець поточного тижня
13	Криві другого порядку	Практичне заняття	[2], [5], [8], [9]	2	кінець поточного тижня
14	Власні значення та власні вектори матриці	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	кінець поточного тижня
14	Власні значення та власні вектори матриці	Практичне заняття	[2], [5], [8], [9]	2	кінець поточного тижня
15	Квадратичні форми	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	кінець поточного тижня
15	Квадратичні форми	Практичне заняття	[2], [5], [8], [9]	2	кінець поточного тижня
16	Поверхні у просторі	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	кінець поточного тижня
16	Контрольна робота	Практичне заняття	[2], [5], [8], [9]	2	кінець поточного тижня
II семестр					
Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)* *лекція, самостійна, дискусія, групова робота)	Література.** * Ресурси в інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1	Множини.	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного

					тижня
1	Множини та дії над ними	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
2	Комплексні числа	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10]	2	кінець поточного тижня
2	Комплексні числа та дії з ними	Практичне заняття	[2], [5], [8], [9]	2	кінець поточного тижня
3	Послідовності	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
3	Границя числової послідовності	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
4	Функція однієї змінної	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
4	Границя функції однієї змінної	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
5	Границя функції. Неперервність функції	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
5	Неперервність функції однієї змінної	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
6	Диференціальне числення функції однієї змінної	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
6	Похідна функції, правила диференціювання	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
7	Похідні та диференціали вищих порядків	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
7	Похідна неявної та параметрично заданої функції	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
8	Правило Лопіталя. Формула Тейлора	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
8	Похідні та диференціали вищих порядків	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
9	Застосування похідної функції	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	Кінець поточного тижня
9	Правило Лопіталя. Формула Тейлора	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
10	Найбільше і найменше значення функції на проміжку. Опуклість графіка функції	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
10	Побудова графіків функцій	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
11	Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня

11	Контрольна робота	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
12	Поняття функції багатьох змінних	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
12	Функції багатьох змінних, область визначення, границя	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
13	Частинні похідні та диференціал функції багатьох змінних	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
13	Частинні похідні і повний диференціал функції багатьох змінних	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
14	Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Формула Тейлора	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
14	Частинні похідні та диференціали вищих порядків	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
15	Екстремум функції багатьох змінних	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
15	Екстремум функції багатьох змінних	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
16	Найбільше та найменше значення функцій багатьох змінних	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
16	Контрольна робота	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня

III семестр

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)* *лекція, самостійна, дискусія, групова робота)	Література.** * Ресурси в інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1	Первісна. Невизначений інтеграл і його властивості. Таблиця основних невизначених інтегралів.	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
1	Графіки функцій в полярних координатах	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
2	Основні методи інтегрування: інтегрування частинами і заміною змінної	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
2	Обчислення невизначених інтегралів безпосередньо та заміною змінних.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
3	Інтегрування раціональних функцій.	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
3	Інтегрування частинами.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня

4	Інтегрування найпростіших тригонометричних та ірраціональних функцій.	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
4	Інтегрування дробово-раціональних функцій.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
5	Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Геометричний зміст визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца.	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
5	Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
6	Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
6	Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбніца.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
7	Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ фігур.	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
7	Обчислення визначених інтегралів шляхом заміни змінної та інтегрування частинами.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
8	Застосування визначеного інтеграла до обчислення об'єму тіла обертання, довжини дуги кривої..	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
8	Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ фігур, об'єму тіла обертання, довжини дуги кривої.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
9	Невласні інтеграли. Збіжність невластних інтегралів. Ознаки збіжності.	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	Кінець поточного тижня
9	Дослідження збіжності та обчислення невластних інтегралів	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
10	Диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння з відокремленими змінними.	Лекція	[1], [4], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
10	Контрольна робота.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
11	Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку.	Лекція	[1], [4], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
11	Розв'язування диференціальних рівнянь з відокремленими змінними	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
12	Рівняння в повних диференціалах.	Лекція	[1], [4], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
12	Розв'язування однорідних та лінійних рівнянь.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
13	Рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.	Лекція	[1], [4], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
13	Розв'язування рівнянь в повних диференціалах. Диференціальні рівняння вищих порядків, що	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня

	допускають пониження порядку.				
14	Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку зі змінними коефіцієнтами.	Лекція	[1], [4], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
14	Розв'язування лінійних однорідних диференціальних рівнянь вищих порядків зі сталими коефіцієнтами	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
15	Лінійні однорідні диференціальні рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами.	Лекція	[1], [4], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
15	Розв'язування лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь вищих порядків зі сталими коефіцієнтами	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
16	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами.	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
16	Контрольна робота.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
IV семестр					
Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)* *лекція, самостійна, дискусія, групова робота)	Література.** * Ресурси в інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1	Подвійні інтеграли. означення та властивості подвійного інтеграла.	Лекція	[1], [3], [10]	2	кінець поточного тижня
1	Обчислення подвійних інтегралів.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
2	Обчислення подвійного інтеграла. заміна змінних у подвійному інтегралі.	Лекція	[1], [3], [10]	2	кінець поточного тижня
2	Заміна змінних у подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл в полярних координатах.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
3	Потрійні інтеграли. означення та властивості потрійного інтеграла.	Лекція	[1], [3], [10]	2	кінець поточного тижня
3	Застосування подвійного інтеграла.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
4	Обчислення потрійного інтеграла. заміна змінних у потрійному інтегралі.	Лекція	[1], [3], [10]	2	кінець поточного тижня
4	Обчислення потрійних інтегралів.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
5	Застосування потрійного інтеграла.	Лекція	[1], [3], [10]	2	кінець поточного тижня
5	Заміна змінних у потрійному інтегралі. Потрійний інтеграл в сферичних та циліндричних координатах.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
6	Криволінійні інтеграли першого та	Лекція	[4], [10]	2	кінець

	другого роду. Зв'язок між криволінійними інтегралами першого та другого роду.				поточного тижня
6	Контрольна робота.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
7	Формула Гріна. Умови незалежності криволінійних інтегралів від шляху інтегрування. Застосування криволінійних інтегралів.	Лекція	[4], [10]	2	кінець поточного тижня
7	Обчислення криволінійних інтегралів.	Практичне заняття	[5], [9]	2	кінець поточного тижня
8	Поверхневі інтеграли першого та другого роду. Зв'язок між поверхневими інтегралами першого та другого роду.	Лекція	[4], [10]	2	кінець поточного тижня
8	Застосування криволінійних інтегралів.	Практичне заняття	[5], [9]	2	кінець поточного тижня
9	Формули Остроградського-Гаусса та Стокса. Застосування поверхневих інтегралів.	Лекція	[4], [10]	2	Кінець поточного тижня
9	Обчислення поверхневих інтегралів.	Практичне заняття	[5], [9]	2	кінець поточного тижня
10	Теорія поля.	Лекція	[4], [10]	2	кінець поточного тижня
10	Застосування поверхневих інтегралів.	Практичне заняття	[5], [9]	2	кінець поточного тижня
11	Числові ряди. Необхідна умова збіжності. Ряди з додатними членами. Ознаки порівняння, Даламбера, Коші, інтегральна ознака.	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
11	Контрольна робота.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
12	Знакозмінні ряди. Абсолютно та умовно збіжні числові ряди.	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
12	Числові ряди. Дослідження збіжності числових рядів з додатними членами.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
13	Поняття функціональної послідовності та функціонального ряду.	Лекція	[4], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
13	Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність числових рядів.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
14	Степеневі ряди. Властивості степеневих рядів.	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
14	Степеневі ряди. Ряди Тейлора та Маклорена.	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня
15	Розклад функцій у степеневі ряди. Ряди Тейлора та Маклорена.	Лекція	[1], [3], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
15	Ряди Фур'є.	Практичне	[5], [9]	2	кінець

		заняття			ПОТОЧНОГО ТИЖНЯ
16	Тригонометричний ряд і його основні властивості. Ряд Фур'є. Коефіцієнти ряду Фур'є. Збіжність ряду Фур'є..	Лекція	[4], [6], [10]	2	кінець поточного тижня
16	Контрольна робота	Практичне заняття	[2], [5], [9]	2	кінець поточного тижня