

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 і статистика»,

що викладається в межах освітньо-професійної програми

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

«Соціальне забезпечення»

для здобувачів спеціальності 232 Соціальне забезпечення

галузі знань 05 Соціальні та поведінкові науки

Львів – 2022 р.

Назва дисципліни	Вища математика і статистика
Адреса викладання дисципліни	вул. Проспект Свободи, 18 м. Львів, 79000 Економічний факультет ЛНУ ім. І. Франка
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультет кафедра вищої математики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки, Спеціальність 232 Соціальне забезпечення
Викладачі дисципліни	Дутка Ганна Яківна, професор кафедри вищої математики
Контактна інформація викладачів	е-mail: hanna.dudka@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). Для погодження часу консультацій необхідно звернутися на електронну пошту викладача.
Сторінка курсу	https://e-learning.lnu.edu.ua/
Інформація про дисципліну	Навчальна дисципліна «Вища математика і статистика» є нормативною дисципліною для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 232 Соціальне забезпечення, освітньо-професійної програми «Соціальне забезпечення». Вивчається у першому семестрі, першого року навчання, в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою - ECTS). Включає такі розділи як лінійна алгебра і аналітична геометрія, математичний аналіз та описова й аналітична статистика. Завдання дисципліни — вивчення основних принципів та інструментарію математичного апарату, який необхідний для розв'язування соціально-економічних задач та статистичних методів для здійснення систематизації, аналізу соціально-економічної інформації.
Коротка анотація дисципліни	Обсяг дисципліни «Вища математика і статистика» становить 180 годин, з яких 80 годин аудиторна робота (32 години лекцій, 32 години практичних занять, 16 годин – лабораторні заняття, підготовка і захист індивідуальних робіт), 100 годин самостійна робота. Атестація: екзамен. Особливостями викладання дисципліни «Вища математика і статистика» є логічне викладання математичних понять і методів, які мають практичне використання в соціально-економічній сфері та реалізація тісного зв'язку математики з соціально-економічними науками.
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення нормативної дисципліни «Вища математика і статистика» є формування базової математичної, статистичної підготовки студентів та вмінь щодо використання їх для розв'язування професійних завдань; формування системи теоретичних знань, практичних навичок з використання математичного апарату в професійній діяльності; засвоєння статистичних методів збирання, оброблення, аналізу інформації та практичних навичок статистичної оцінки соціально-економічних явищ і процесів.

	<p>Дисципліна покликана сприяти розвиткові логічного, критичного, аналітичного мислення студентів; надати знання та сформувані вміння розв'язування математичних та статистичних задач. Знання, отримані при вивченні дисципліни, необхідні для забезпечення наступності здобуття професійних знань.</p>
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>Основна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тріщ Б.М. Вища математика. Теореми, приклади і задачі. Навч. пос.. – Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2017. – 506 с. 2. Тріщ Б.М. Збірник індивідуальних завдань з вищої математики. Навч. посіб. – Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2017. – 318 с. 3. Барковський В.В. Вища математика для економістів: навч. посібник / Барковський В.В., Барковська Т.В. Київ : ЦУЛ, 2019. 456 с. 4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: У 3 частинах: Ч.1: Навч. посібник / Дубовик В.П., Юрик І.І. Харків : Веста, 2008. 200 с. 5. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: У 3 частинах: Ч.2: Навч. посібник / Дубовик В.П., Юрик І.І. Харків : Веста, 2008. 240 с. 6. Дюженкова Л.І., Носаль Т.В. Вища математика. Практикум. Київ : Вища школа, 1991. 404 с. 7. Статистика : Навч. посібник / Р. Я. Баран, Л. І. Жолоб, О. С. Кондур, О. М. Крупа. – Чернівці: Наші книги, 2008. - 240 с. 8. Статистика : навчальний посібник для вищої школи / В. К. Горкавий. – К. : Алерта, 2012. - 608 с. <p>Додаткова</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Куделіна О.В. Вища математика. Посібник для самостійної роботи студентів / Куделіна О.В. Київ : Вид-во СУ, 2010. 148 с. 10. Тевяшев А.Д. Вища математика у прикладах та задачах. Аудиторні контрольні роботи. Індивідуальні завдання. / Тевяшев А.Д., Литвин О.Г., Титаренко О.М., Клімова Н.П. Київ : Кондор, 2012. 556 с. 11. Зеліско Г. В., Стахів Л.Л. Методичні вказівки та індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 1. Для студентів географічного факультету. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка. 2017. – 47 с. 12. Зеліско Г. В., Стахів Л.Л. Методичні вказівки та індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 2. Для студентів географічного факультету. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка 2017. – 42 с. 13. Бобик О.І. Математика для економістів:навч. посібник: у 3-х ч. / О.І. Бобик, В.Н. Гладунський, Х.О. Засадна// К.:УБС НБУ, 2007. – Ч.1. – 350 с. 14. Бобик О.І. Математика для економістів:навч. посібник: у 3-х ч. / О.І. Бобик, В.Н. Гладунський, Д.Г. Хлебніков // К.:УБС НБУ, 2008. – Ч.2. – 379 с. 15. Бобик О.І. Математика для економістів:навч. посібник: у 3-х ч. / О.І. Бобик, В.Н. Гладунський, Г.Я. Дутка, Д.Г. Хлебніков// К.:УБС НБУ, 2010. – Ч.3. – 431 с. 16. Про державну статистику: Закон України//Голос Україною -1992.-21 жовтня 1992. 17. Теорія статистики : Навч. посібник для вузів / В.Л. Бек. – К. : ЦУЛ, 2003. - 288 с. 5. Теорія статистики : підручник для вузів / О.І. Кулинич, Р.О. Кулинич. – К. : Знання, 2006. - 294 с. 18. Статистика [Електронний ресурс]: навчальний посібник / О. В. Раєвська, І. В. Аксьонова, О. І. Бровко ; за заг. ред. д-ра екон. наук, професора О. В. Раєвської. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 389

	с. http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/24523/1/2019%20-%20%D0%A0%D0%B0%D1%94%D0%B2%D0%BD%D1%94%D0%B2%D0%B0%20%D0%9E%20%D0%92.pdf
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 180 годин. Аудиторних занять: 80 год., з них 32 години лекцій, 32 години практичних занять, 16 годин – лабораторних занять, підготовка і захист індивідуальних робіт. Самостійна робота: 100 год.
Очікувані результати навчання	<p>У результаті вивчення дисципліни студенти оволодіють системою теоретичних математичних і статистичних понять, методів та прийомів необхідних у професійній діяльності, навчаються розв'язувати та аналізувати конкретні задачі математичного та статистичного характеру.</p> <p>Загальні компетентності навчання—здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність проведення досліджень на відповідному рівні; гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій, проявляти творчий підхід, ініціативу та працювати автономно.</p> <p>Спеціальні компетентності—спроможність засвоювати математичні та статистичні методи й інструменти у професійній діяльності працівника сфери соціального забезпечення; здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення соціальних задач.</p> <p>Програмні результати навчання — ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення та методи отримання даних, збирати, аналізувати необхідну соціальну інформацію; вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик соціальних процесів; виявляти навички самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань.</p>
Ключові слова	Лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз, статистика.
Формат курсу	Очний, дистанційний, змішаний. Проведення лекційних, практичних, лабораторних та індивідуальних занять, консультацій.
Теми	<p>Модуль 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія.</p> <p>Тема 1. Предмет і метод вищої математики. Елементи теорії матриць та визначників.</p> <p>Вступ. Поняття матриці. Види матриць. Дії з матрицями. Визначники 2-го і 3-го порядків та їх обчислення. Поняття мінора та алгебраїчного доповнення елементів квадратної матриці. Розклад визначника n-го порядку за елементами рядка або стовпця (теорема Лапласа). Властивості визначників. Поняття оберненої матриці та метод її обчислення.</p> <p>Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь</p> <p>Система n лінійних рівнянь з n невідомими та методи їх розв'язання.</p> <p>Система m лінійних рівнянь з n невідомими та методи їх розв'язання. Застосування алгебри матриць і систем лінійних рівнянь у соціально-економічній сфері.</p> <p>Тема 3. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії</p> <p>Скалярний добуток векторів і кут між векторами. Властивості скалярного добутку векторів. Векторний добуток векторів та його властивості. Мішаний добуток векторів та його геометричне тлумачення. Поняття n-вимірного векторного простору та його базису. Рівняння прямої на площині і в просторі. Рівняння лінії 2-ого порядку на площині. Рівняння площини і прямої у просторі.</p>

	<p>Модуль 2. Основи математичного аналізу</p> <p>Тема 4. Елементи теорії границь функції однієї змінної</p> <p>Границя функції у точці й нескінченності. Основні теореми про границю. Поняття неперервності функції в точці й на проміжку. Точки розриву та їх класифікація. Властивості неперервних функцій.</p> <p>Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної</p> <p>Означення похідної. Правила диференціювання. Похідні вищих порядків. Правило Лопітала для розкриття невизначеностей при обчисленні границь. Диференціал функції та його геометричний зміст.</p> <p>Тема 6. Основні поняття функції багатьох змінних</p> <p>Поняття функції багатьох змінних, область визначення та область значень. Графічне зображення. Лінії рівня. Поняття границі функції багатьох змінних та основні теореми про границі. Поняття неперервності функції в точці і на проміжку. Властивості неперервних функцій.</p> <p>Тема 7. Диференційованість та екстремум функції багатьох змінних.</p> <p>Частинний і повний прирости функції багатьох змінних. Частинні похідні і повний диференціал. Економічне та геометричне тлумачення. Похідна за напрямом. Градієнт. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Локальний екстремум. Необхідна і достатня умови екстремуму функції багатьох змінних. Дослідження функції багатьох змінних на екстремум. Умовний екстремум і метод Лагранжа його знаходження.</p> <p>Тема 8. Інтегральне числення</p> <p>Первісна функції та невизначений інтеграл. Методи обчислення невизначених інтегралів. Визначений інтеграл. Означення, властивості та методи обчислення. Поняття невластного інтегралу.</p> <p>Тема 9. Ряди та їх застосування</p> <p>Поняття числового ряду та його суми. Необхідна умова збіжності числового ряду. Еталонні ряди. Ознака Даламбера збіжності числового ряду з додатніми членами. Знакозмінні ряди. Теорема Лейбніца.</p> <p>Модуль 3. Основи статистики.</p> <p>Тема 10. Предмет, метод і основні поняття статистики.</p> <p>Предмет і метод статистики. Статистичне спостереження: форми, види та способи спостереження. Зведення і групування статистичних даних. Ряди розподілу.</p> <p>Тема 11. Аналітична статистика.</p> <p>Статистичні таблиці та графіки. Абсолютні та відносні величини. Середні величини. Аналіз рядів розподілу.</p>
Підсумковий контроль, форма	Письмовий екзамен в кінці першого семестру.
Пререквізити	Для вивчення даної навчальної дисципліни студентам необхідно знати програмний матеріал дисциплін: базові знання з шкільного курсу математики, інформатики, економіки.
Постреквізити	Засвоєння окремих тем даного курсу та оволодіння програмними вміннями є необхідними передумовами вивчення таких компонент освітньої програми ЯК „„„„„„„„
Навчальні ме-	Лекції, виконання практичних, лабораторних та індивідуальних завдань,

<p>тоди та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</p>	<p>презентації, консультації.</p>
<p>Необхідне обладнання</p>	<p>Проведення лекційних, практичних та лабораторних занять в аудиторіях, обладнаних комп'ютерами; вільним використанням зони Wi-Fi;</p>
<p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p>	<p>Результати навчальної діяльності студентів у семестрі оцінюються за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Написання 3 контрольних робіт: 10% семестрової оцінки кожна; максимальна кількість балів за три контрольні роботи 30; - Написання 2 індивідуальних завдань: 10 % семестрової оцінки кожна; максимальна кількість балів за дві індивідуальні роботи 20; - Екзамен: 50 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. <p>Підсумкова максимальна кількість балів за семестр - 100.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що студенти виконуватимуть навчальні, контрольні, індивідуальні та творчі завдання самостійно, не використовуючи недозволені засоби. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, 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 не зарахування викладачем.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що студенти відвідають усі лекції, практичні, лабораторні заняття з дисципліни, виконають індивідуальні завдання.</p> <p>У разі неможливості відвідати заняття студенти мають проінформувати викладача. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів робіт та індивідуальних завдань, передбачених робочою програмою дисципліни.</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 та індивідуальних робіт), самостійній роботі. 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. Списування під час підсумкового контролю знань, навичок та вмінь заборонені. Студенти, які отримали незадовільну підсумкову оцінку мають право на перескладання у встановлені терміни.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання до заліку чи екзамену.</p>	<p style="text-align: center;">Вища математика</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Матриці. Види матриць. Транспонування матриць. Дії над матрицями. 2. Визначники 2-го порядку, їх властивості. 3. Поняття мінора та алгебраїчного доповнення. Властивості визначників. Обчислення визначників вищих порядків. 4. Обернена матриця, її вигляд та існування. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом оберненої матриці.

5. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Крамера. Особливості застосування методу.
 6. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гаусса.
 7. Ранг матриці. Елементарні перетворення матриці. Обчислення рангу.
 8. Сумісність систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі.
 9. Лінійний простір та його базис. Власні вектори.
 10. Векторні та скалярні величини. Вектори. Дії над векторами.
 11. Вектори в декартовій системі координат. Дії над векторами, заданими своїми координатами.
 12. Скалярний добуток векторів та його властивості.
 13. Рівняння прямої, що проходить через задану точку паралельно заданому вектору. Рівняння прямої через точку, або рівняння пучка прямих.
 14. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки.
 15. Рівняння прямої у відрізках на осях. Рівняння прямої, що проходить через задану точку перпендикулярно до заданого вектора.
 16. Загальне рівняння прямої та його дослідження. Відстань точки від прямої.
 17. Кут між прямими. Умова паралельності і перпендикулярності прямих.
 18. Коло, його канонічне рівняння та властивості.
 19. Еліпс, його канонічне рівняння та властивості.
 20. Парабола, її канонічне рівняння та властивості.
 21. Рівняння прямої в просторі.
 22. Рівняння площини в просторі.
 23. Функція. Способи задання функції. Парність, періодичність, монотонність та обмеженість функції. Елементарні функції, їх властивості та графіки.
 24. Числова послідовність. Границя послідовності. Властивості числових послідовностей.
 25. Границя функції. Властивості функцій, які мають границю в точці.
 26. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функції.
 27. Неперервність функції. Властивості неперервних функцій. Одностороння неперервність. Точки розриву та їх класифікація.
 28. Похідна. Її фізичний та геометричний зміст. Правила обчислення похідних.
 29. Диференціал функції та його геометричний зміст. Застосування диференціала до наближених обчислень.
 30. Основні теореми диференціального числення.
 31. Дослідження функції на монотонність за допомогою похідної.
 32. Дослідження функції на екстремум за допомогою похідної.
 33. Опуклість кривих. Точки перегину. Асимптоти графіка функції.
 34. Похідні та диференціали вищих порядків.
 35. Поняття функції багатьох змінних. Диференційовність функції в точці.
 36. Частинний і повний диференціал функції двох змінних.
 37. Дослідження функцій багатьох змінних на екстремум.
 38. Умовний екстремум.
 39. Числові ряди та їх збіжність.
- Статистика**
40. Предмет статистики. Основні поняття і категорії статистики.
 41. Статистичне спостереження: сутність та організаційні форми.
 42. Зведення статистичних даних. Поняття та основні елементи

	<p>статистичного зведення.</p> <p>43. Групування статистичних даних, види групувань.</p> <p>44. Статистичні таблиці та графіки. Складові статистичного графіка.</p> <p>45. Лінійні діаграми. Види діаграм. Графіки рядів розподілу. Полігон, гістограма.</p> <p>46. Абсолютні статистичні величини, їх види та одиниці виміру.</p> <p>47. Відносні статистичні величини, їх види та способи обчислення.</p> <p>48. Середні величини, їх види та умови використання.</p> <p>49. Середня арифметична і її властивості. Середня квадратична, геометрична та геометрична. Середня хронологічна.</p> <p>50. Форми рядів розподілу. Характеристики центру розподілу.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	ін д	с.р.		л	п	ла б	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії												
Тема 1. Предмет і методи вищої математики. Елементи теорії матриць та визначників	14	4	2	1		7						
Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь	14	2	4	1		7						
Тема 3. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії	20	4	4	2		10						
Разом за змістовим модулем 1	48	10	10	4		24						
Змістовий модуль 2. Основи математичного аналізу												
Тема 4. Елементи теорії границь функції однієї змінної	14	2	2	1		9						
Тема 5. Диференціальне числення функцій однієї змінної	18	4	4	2		8						
Тема 6. Основні поняття функцій багатьох змінних	14	2	2	1		9						
Тема 7. Диференційованість та екстремум функції багатьох змінних	16	2	2	2		10						
Тема 8. Інтегральне числення	16	2	2	2		10						
Тема 9. Ряди та їх застосування	12	2	2			8						
Разом за змістовим	90	14	14	8		54						

модулем 2												
Змістовий модуль 3. Основи статистики.												
Тема 10. Предмет, метод і основні поняття статистики.	20	4	4	2		10						
Тема 11. Аналітична статистика	22	4	4	2		12						
Разом за змістовим модулем 3	42	8	8	4		22						
Разом годин	180	32	32	16		100						
Підсумковий контроль: екзамен	5			-								
Усього годин	180	6 кредитів										