

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
Відокремлений структурний підрозділ «ІНСТИТУТ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТИ»
Кафедра економіки та менеджменту

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ВСП «ІНО КНУБА»

О. С. Даневич



30 серпня 2020 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика

(назва навчальної дисципліни)

галузь

знань

освітня

програма

спеціальність

28 «Публічне управління та адміністрування»

Публічне управління та адміністрування

281 «Публічне управління та адміністрування»

Київ – 2020 рік

Силабус навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів ВСП «ІНО КНУБА» спеціальності 281 «Публічне управління та адміністрування», освітньої програми «Публічне управління та адміністрування», (галузь знань 28 «Публічне управління та адміністрування»), 2020. 12 с.

Розробник: Кубанов Руслан Анатолійович, кандидат педагогічних наук, доцент, професор Всесвітньої академії природознавства, професор Міждисциплінарної академії наук України, член-кореспондент Міжнародної академії наук педагогічної освіти, член-кореспондент Української академії акмеології, член-кореспондент Академії будівництва України, доцент кафедри економіки та менеджменту Відокремленого структурного підрозділу «Інститут інноваційної освіти Київського національного університету будівництва і архітектури».

Силабус затверджено на засіданні кафедри економіки та менеджменту
Протокол від "30" серпня 2020 року № 12/1

Завідувач кафедри економіки та менеджменту

_____ д.е.н., професор І. В. Новикова
(підпис)

"30" серпня 2020 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Заочна форма навчання
		Цикл професійної підготовки Базова навчальна дисципліна
		Рік підготовки:
		3
		Семестр
		6
Загальна кількість годин – 150 год. (5 кредитів ЄКТС)	<u>Галузь знань:</u> 28 «Публічне управління та адміністрування». <u>Спеціальність:</u> 281 «Публічне управління та адміністрування» <u>Освітня програма:</u> Публічне управління та адміністрування	
	<u>Рівень вищої освіти:</u> <u>Перший (бакалаврський)</u>	Лекції 6 год.
		Практичні, семінарські
		4 год.
		Лабораторні
		-
		Індивідуальне завдання
		Самостійна робота
		140 год.
		Індивідуальна робота (контрольна робота) студентів під керівництвом викладача:
		+
		Вид контролю:
		Іспит

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Вища математика» є формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, яка використовується під час планування, організації та управління виробництвом, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів. Програма та тематичний план направлені на глибоке та ґрунтовне вивчення основ вищої математики, розвиток логічного мислення студентів. Ця дисципліна відноситься до загальноосвітніх фундаментальних дисциплін, які формують 2 світогляд студентів і є основою вивчення економіко-математичного моделювання, а також економічних дисциплін (статистика, мікроекономіка і т.д.).

Головним завданням курсу «Вища математика» є вивчення загальних закономірностей та зв'язку між різними величинами їх застосування до конкретних економічних досліджень. Оволодіння курсом повинно виробити у студентів навички практичного використання математичних методів, формул та таблиць в процесі розв'язання економічних задач. Вивчення курсу передбачає наявність систематичних знань, цілеспрямованої роботи над вивченням математичної літератури, активної роботи на лекціях і практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

У результаті вивчення дисципліни «Вища математика» студент повинен знати:

- дії над матрицями;
- розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- найпростіші рівняння кривих другого порядку та їх графіки;
- графіки основних елементарних функцій, серед них криві попиту і пропозиції;
- теоретичні основи диференціального та інтегрального числення функцій;
- економічні задачі, які приводять до поняття функцій багатьох змінних;
- економічні задачі, які приводять до поняття диференціальних рівнянь;
- формули для знаходження загальних розв'язків лінійних диференціальних рівнянь;
- ознаки збіжності числових рядів.

Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

- володіння базовими знаннями з природничо-наукової та загальноекономічної підготовки в обсязі, необхідному для розуміння предметної області та обраної професії;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, розробляти проекти і управляти ними, здатність швидко адаптуватися до змін і професійно діяти в новій ситуації;
- здатність здійснювати пошук та аналізувати інформацію з різних джерел, застосовувати з цією метою технічні засоби, економіко-математичні методи і моделі, інформаційне та програмне забезпечення;
- здатність до аналізу та синтезу як інструментарію виявлення проблем та прийняття рішень для їх розв'язання;
- здатність використовувати математичний інструментарій для дослідження економічних процесів, розв'язання прикладних економічних та оптимізаційних задач;
- здатність на основі опису економічних та соціальних процесів і явищ будувати теоретичні та прикладні моделі, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; – здатність складати та аналізувати фінансову звітність, інтерпретувати та використовувати фінансову та пов'язану з нею інформацію.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Лінійна алгебра. Вступ до лінійної алгебри. Означення комплексного числа. Дії з комплексними числами. Означення матриці. Дії з матрицями. Основні числа, які ставляться у відповідність матрицям – детермінант, слід, розмір, ранг, власні значення і вектора.

Тема 2. Матричні рівняння. Означення лінійних матричних рівнянь та системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Методи розв'язку та досліджування. Зворотні матриці.

Тема 3. Вектор. Загальне означення вектора та лінійного простору. Евклідов простір, норма вектора. Базис векторів. Дії з векторами. Розкладення вектора по базисним векторам.

Тема 4. Пряма і площина. Основні означення. Рівняння, які задають пряму на площині і в тримірному просторі. Рівняння, які задають площині і в тримірному просторі. Аналітичні вирази, які дозволяють з'ясувати взаємно розташування прямих та площин.

Тема 5. Криві і поверхні другого порядку. Основні означення. Канонічні рівняння еліпсу, гіперболи, параболи. Загальні дані про поверхні другого порядку.

Тема 6. Диференціальне числення. Історична довідка про математичний аналіз. Розгляд функціональної залежності. Означення границі функції, нескінченно малої і нескінченно великої величини. Теореми про границі. Неперервність функції, основні властивості неперервних функцій. Означення похідної та диференціала функції. Правила диференціювання. Похідні елементарних функцій. Похідні і диференціали вищих порядків. Диференціювання функцій багатьох змінних – частинні похідні, повний диференціал. Похідні від параметричних і не явно заданих функцій. Дослідження функцій – визначення екстремумів, у тому числі функцій двох змінних, точок перегину, асимптот, визначення інтервалів монотонності та опуклості кривої. Розкриття невизначеностей за правилами Лопітала. Застосування формул Тейлора і Маклорена для апроксимації функцій. Застосування повного диференціала для оцінки граничної похибки непрямих вимірювань. Поняття про диференціальні оператори Гамільтона, Лапласа, градієнт, дивергенція, ротор.

Тема 7. Інтегральне числення. Історична довідка про інтегральне числення. Визначений і невизначений інтеграл, їх властивості, зокрема інтегральна теорема про середнє і основна теорема математичного аналізу (формула Ньютона-Лейбніца). Невизначні інтеграли елементарних функцій. Заміна змінної та інтегрування частинами. Невласні інтеграли. Застосування інтегрального числення. Дані про кратні та контурні інтеграли, методи їх знаходження. Основні теореми векторного аналізу.

Тема 8. Диференціальні рівняння. Термінологія і основні висновки з теорії диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку, які розв'язуються аналітично – з відокремленими змінними, з однорідною функцією, лінійні. Диференціальні рівняння другого порядку, що дозволяють зменшувати порядок, лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Поняття про більш складні рівняння, такі як рівняння Бернуллі, Клеро, Лагранжа, в повних диференціалах, Демонстрування використання диференціальних рівнянь при моделювання біологічних та соціально-економічних об'єктів.

Тема 9. Ряди. Основні означення числових та функціональних рядів. Признаки збіжності числових рядів. Геометричний і гармонічний ряди. Степеневі ряди, інтервал їх збіжності. Ряд Тейлора. Загальні дані про ряди Фур'є. Використання степеневих рядів, рядів Тейлора і рядів Фур'є для обробки експериментальних даних і розв'язку диференціальних рівнянь.

Тема 10. Основи теорії ймовірності. Історична довідка про теорію ймовірностей. Класифікація подій. Алгебра подій. Класичне означення ймовірності та її властивості. Залежні та незалежні події, умовна ймовірність. Теорема добутку ймовірностей та її слідства, теорема додавання ймовірностей та її слідства, формула повної ймовірності, теорема Баєса.

Тема 11. Випадкові величини. Основні означення і термінологія. Класифікація випадкових величин. Характеристики одномірної і двохмірної випадкової величини. Стохастична і регресійна залежність випадкових величин. Основні закони розподілу, а саме біноміальний, геометричний, гіпергеометричний, рівномірний, експоненціальний, нормальний. Апроксимаційні формули Пуассона, Муавра-Лапласа. Розподіли, які основані на нормальному, а саме Стюдента, Пірсона, Фішера-Снедекора. Основні граничні теореми теорії ймовірності.

Тема 12. Математична статистика. Задачі математичної статистики. Означення основної термінології. Первина обробка емпіричних даних. Емпірична функція розподілу і емпірична функція щільності розподілу. Точкові та інтервальні оцінки ймовірності події, математичного сподівання, дисперсії, коефіцієнта кореляції та коефіцієнтів лінійної регресії. Перевірка гіпотез щодо дисперсії та математичного сподівання нормальної сукупності. Перевірка гіпотези про значущість кореляційного зв'язку між величинами. Застосування дисперсійного аналізу для оцінки впливу різних факторів. Загальні методи регресійного аналізу. Побудова моделі лінійної регресії.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва тем	Кількість годин			
	заочна форма навчання			
	Усього	в тому числі		
		Лекції	Прак-тичні	СРС
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	
Тема 1. Лінійна алгебра.	13	2		11
Тема 2. Матричні рівняння.	13		2	11
Тема 3. Вектор.	11			11
Тема 4. Пряма і площина.	13	2		11
Тема 5. Криві і поверхні другого порядку.	11			11
Тема 6. Диференціальне числення.	11			11
Тема 7. Інтегральне числення.	13		2	11
Тема 8. Диференціальні рівняння.	11			11
Тема 9. Ряди.	11			11
Тема 10. Основи теорії ймовірності.	11			11
Тема 11. Випадкові величини.	11			11
Тема 12. Математична статистика.	21	2		19
Усього годин:	150	6	4	140

5. Теми практичних занять

Назва тем	Кількість годин
Тема 1. Матричні рівняння	2
Тема 2. Інтегральне числення.	2

6. Самостійна робота студентів

Назва тем	Кількість годин
Тема 1. Лінійна алгебра.	11
Тема 2. Матричні рівняння.	11
Тема 3. Вектор.	11
Тема 4. Пряма і площина.	11
Тема 5. Криві і поверхні другого порядку.	11
Тема 6. Диференціальне числення.	11
Тема 7. Інтегральне числення.	11
Тема 8. Диференціальні рівняння.	11
Тема 9. Ряди.	11
Тема 10. Основи теорії ймовірності.	11
Тема 11. Випадкові величини.	11
Тема 12. Математична статистика.	19
Усього годин:	140

7. Тематика контрольних робіт

1. Матриці та дії над ними. Визначники другого та третього порядків.
2. Системи лінійних рівнянь. Метод Крамера розв'язування систем лінійних рівнянь.
3. Вектори та дії над ними. Скалярний добуток векторів та його властивості.
4. Векторний і мішаний добуток векторів їхні властивості.
5. Різні види рівнянь прямої на площині. Відстань від точки до прямої.
6. Лінії другого порядку на площині (коло, еліпс, гіпербола, парабола).
7. Рівняння площини та прямої в просторі. Поверхні другого порядку в просторі.
8. Послідовності дійсних чисел. Означення, властивості та обчислення границі послідовності.
9. Поняття функції дійсної змінної. Означення та властивості границі функції.
10. Важливі границі функцій. Еквівалентні нескінченно малі та їх застосування до обчислення границь.
11. Означення похідної функції, її геометричний та фізичний зміст. Рівняння дотичної до графіка функції.
12. Правила обчислення похідних. Диференціал функції, його геометричний зміст та застосування.
13. Таблиця похідних.
14. Правило Лопітала. Дослідження функцій на монотонність та екстремум.
15. Означення первісної та невизначеного інтеграла. Таблиця первісних.
16. Заміна змінних та інтегрування частинами у невизначеному інтегралі.
17. Означення, властивості та обчислення визначеного інтеграла. Обчислення площі фігури та довжини дуги кривої.
18. Елементи комбінаторики. Випадкові події та їх імовірності.
19. Формула повної ймовірності та формула Байеса. Послідовність незалежних випробувань Бернуллі.
20. Випадкові величини. Числові характеристики випадкових величин.

Кожний студент виконує письмову контрольну роботу на одну із тем, які нижче пропонуються. Обсяг роботи 20-25 сторінок рукописного або друкованого тексту.

Викладач надає консультації студентам з методики написання контрольної роботи. Вибір тем вільний, виходячи з інтересів та зацікавленості студента.

Щоб контрольна робота була змістовною, необхідно приділити увагу добору матеріалу. А для цього рекомендується використати декілька джерел. Перш за все потрібно з'ясувати, яка існує література з теми контрольної роботи, скласти її список. Дозволяється користуватися електронними джерелами (електронні енциклопедії та бібліотеки на фізичних носіях, Інтернет).

Контрольна робота включає в свою структуру чотири частини: зміст, вступ, основну частину, висновки, список використаної літератури.

Вступ. Цей компонент не потребує цитувань (хоч вони допускаються), великої кількості абстрактних розмірковувань і великого обсягу. Обов'язково виділити предмет опису, обґрунтувати тему, яку висвітлюєте в контрольній роботі, вказавши на персоналії, які працювали над даним питанням, назвати їх праці. Це треба робити чітко й логічно, щоб обсяг вступу не перевищував 15% від обсягу роботи.

Основна частина. Контрольна робота пишеться самостійно, але рекомендується широке використання цитат, оскільки контрольна робота не є авторським твором. Цитований матеріал в основній частині, незалежно від форми цитування – дослівно (в лапках), світоглядно-змістового (своїми словами із зазначенням авторства матеріалу, який використовується), не повинен перевершувати 30% роботи.

Загальний обсяг основної частини становить приблизно 10-18 сторінок.

Висновки. Це – підсумок контрольної роботи. Тут потрібно чіткість, точність, лаконічність. Формулюються основні висновки із всього сказаного, вказуються питання, які вдалося висвітлити більш-менш повно, та ті, які потребують подальшої роботи. В кінці контрольної роботи подається список використаної літератури.

8. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) метод: викладач організує сприймання та усвідомлення студентами інформації, а студенти здійснюють сприймання (рецепцію), осмислення і запам'ятовування її.

Репродуктивний: викладач дає завдання, у процесі виконання якого студенти здобувають уміння застосовувати знання за зразком.

Проблемного виконання: викладач формулює проблему і вирішує її, студенти стежать за ходом творчого пошуку (студентам подається своєрідний еталон творчого мислення).

Частково-пошуковий.(евристичний): викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють студенти під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності студентів).

Дослідницький: викладач ставить перед студентами проблему, і ті вирішують її самостійно, висуваючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього необхідні джерела інформації, прилади, матеріали тощо.

Інформаційно-повідомляючий метод викладання і виконавчий метод учіння. Передбачають викладання навчального матеріалу без докладного пояснення, узагальнення й систематизації, а студенти — заучують його без достатнього аналізу та осмислення;

Пояснювальний метод викладання і репродуктивний метод учіння. Викладач не тільки повідомляє певні факти, але й пояснює їх, домагаючись осмислення, засвоєння студентами (студенти засвоюють матеріал на рівні розуміння і запам'ятовування);

Інструктивно-практичний метод викладання і продуктивно-практичний метод учіння. Викладач інструктує студентів словесними, наочними або практичними способами, як виконувати певні практичні дії; студенти за допомогою вправ відшліфовують різні уміння і навички.

Пояснювально-спонукальний метод викладання і частково-пошуковий метод учіння. Викладач частину навчального матеріалу подає в готовому вигляді, іншу частину — через проблемні завдання; студенти засвоюють навчальний матеріал як за допомогою репродуктивного, так і творчого, дослідницького методу.

Спонукальний метод навчання і пошуковий метод. Викладач ставить перед студентами проблемні питання і завдання, організовуючи їх самостійну діяльність; студенти самостійно здобувають і засвоюють нові знання в основному без допомоги викладача.

9. Методи контролю

Поточний контроль знань здійснюється під час проведення консультацій, опитуванням на семінарських (практичних) заняттях.

Засобом підсумкового контролю є іспит.

10. Розподіл балів, які студенти отримують студенти

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

1. Результати роботи студентів на лекціях;
2. Результати роботи студентів на практичних заняттях;
3. Якість виконання контрольної роботи.

Система рейтингових балів та критерії оцінювання

1. Робота студентів на лекціях

Максимальна кількість балів за роботу на лекціях дорівнює:

10 балів × 3 лекцій = 30 балів.

Критерії оцінювання:

10 – студент уважно слухає викладача і ретельно конспектує теоретичний матеріал;

5 – студент присутній на занятті, але не уважно слухає викладача, неохайно конспектує теоретичний матеріал;

0 – відсутність на лекційному занятті.

2. Робота студентів на практичних заняттях

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює: 15 балів × 2 п. з. = 30 балів

Критерії оцінювання:

15 – ґрунтовна відповідь, відображення власної позиції, активна участь у дискусіях;

10 – правильна відповідь, активна участь у дискусіях;

5 – відповідь неточна або неповна, пасивна участь у дискусіях;

0 – відсутність на практичному занятті.

3. Контрольна робота

Максимальна кількість балів за виконання контрольної роботи дорівнює = 40 балів.

Критерії оцінювання:

40 – правильна відповідь;

20-39 – відповідь неточна або неповна;

10-19 – відповідь неточна або неповна;

0 – відповідь неправильна або відсутня

Розрахунок шкали (R) рейтингу

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R C = 10 \times 3 + 15 \times 2 + 40 = 100 \text{ балів}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає $R = R C = 100$ балів.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з кредитного модуля менше 0,6R зобов'язані виконувати залікову контрольну роботу.

Студенти, які набрали протягом семестру необхідну кількість балів (0,6R)

мають можливості:

а) отримати залікову оцінку (залік) так званим автоматом; відповідно до набраного рейтингу;

б) виконувати залікову контрольну роботу з метою підвищення оцінки. При цьому попередній рейтинг студента з дисципліни скасовується і він отримує оцінку тільки за результатами залікової контрольної роботи.

Критерії підсумкового оцінювання

Сума балів	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	Відмінно (A)	Відмінно	Зараховано
82-89	Дуже добре (B)	Добре	
74-81	Добре (C)		
64-73	Задовільно (D)	Задовільно	Не зараховано
60-63	Достатньо (E)		
35-59	Незадовільно (FX)	Незадовільно	
1-34	Неприйнятно (F)		

11. Методичне забезпечення

Робоча програма (розглянута та схвалена на засіданні кафедри). Плани занять, конспект лекцій. Перелік основної та додаткової літератури. Навчально-наочні посібники, технічні засоби навчання тощо. Методичні розробки для проведення окремих занять.

12. Рекомендована література

Основна

1. Лавренчук В.П., Настасієв П.П., Мартинюк О.В. та ін. Вища математика. Загальний курс. Ч.1. Чернівці: Книги – XXI, 2010. 319 с.
2. Лавренчук В.П., Настасієв П.П., Мартинюк О.В. та ін. Вища математика. Загальний курс. Ч.2. Чернівці: Книги – XXI, 2010. 556 с.
3. Тимошина О.М., Стреляєв Ю.М. Вища математика: навчально-методичний посібник для студентів біологічного факультету. Ч.1. Запоріжжя: ЗНУ, 2009. 115 с.
4. Штейнле О.М., Стреляєв Ю.М. Вища математика: навчально-методичний посібник для студентів біологічного факультету. Ч.2. Запоріжжя: ЗНУ, 2010. 114 с.
5. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. Ч.1. Москва: Дрофа, 2004. 288 с.
6. Рябушко А.П. и др. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Ч.1. Минск: Вышэйшая школа, 1991. 271 с.

7. Рябушко А.П. и др. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Ч.2. Минск: Вышэйшая школа, 1991. 352 с.

Додаткова

1. Ляшко И.И., Боярчук А.К., Гай Я.Г. и др. Математический анализ. Т.1 Введение в анализ, производная, интеграл. Киев: Вища школа, 1983. 696 с.

2. Дюженкова Л.І., Колесник Т.В., Лященко М.Я. та ін. Математичний аналіз у задачах і прикладах. Ч.1. Київ: Вища школа, 2003. 462 с.

3. Д'яченко Н.М., Стреляєв Ю.М. Математичний аналіз – І: Вступ до аналізу: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра освітньо-професійних програм «Математика», «Середня освіта (Математика)». Запоріжжя: ЗНУ, 2018. 224 с.

Інформаційні ресурси

1. СЕЗН ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2527>

2. Сайт кафедри фундаментальної математики ЗНУ. URL: http://kmaznu.ucoz.ru/index/uchebnaja_literatura/0-49

3. Бібліотека математиної літератури. URL: <http://www.math.ru/lib/>

4. Освітній математичний сайт Exponenta. URL: <http://www.exponenta.ru>