

СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ
«ВИЩА МАТЕМАТИКА
З ЕЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ»

Лектор дисципліни

**Контактна інформація
лектора (e-mail)**

**Сторінка дисципліни на
moodle.nati.org.ua**

Ступінь вищої освіти – Бакалавр

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма «Агрономія»

Рік навчання 1, семестр 1

Форма навчання денна, заочна

Кількість кредитів ЄКТС 4

Денна форма навчання: 14 год. - лекції; 30 год. - практичні; 76 год. - самостійна робота.

Заочна форма навчання: 6 год.- лекції; 6 год.- практичні; 108 год. - самостійна робота

Мова викладання українська

Кресан Тетяна Анатоліївна, кандидат технічних наук., доцент кафедри природничо-математичних та загальноінженерних дисциплін

tanyakresan@i.ua

<http://moodle.nati.org.ua/course/view.php?id=930>

Мета навчальної дисципліни – засвоєння здобувачами базових математичних знань і умінь, необхідних під час розв'язання задач у професійній діяльності, забезпечення прилеглих дисциплін необхідним математичним апаратом, розвиток логічного та алгоритмічного мислення, формування наукового світогляду, уміння самостійного поширення математичних знань та проведення математичного аналізу прикладних задач.

Завдання вивчення дисципліни: оволодіння основами математичного апарату, необхідного для розв'язання теоретичних і практичних фахових задач; напрацювання навичок з математичного дослідження прикладних задач, а саме вміння перевести конкретну задачу на математичну мову з наступною побудовою її математичної моделі; сформувані вміння досліджувати побудовані математичні моделі тих чи інших виробничих процесів; оволодіння методами обробки і аналізу результатів, отриманих при дослідженні розроблених математичних моделей.

Навчальна дисципліна формує такі міждисциплінарні зв'язки:

дисципліни, що їй передують: шкільний курс математики;

дисципліни, що забезпечуються: хімія, економіка і підприємництво, інформаційні технології в галузі.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньої програми Агрономія спеціальності 201 Агрономія.

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні фахові задачі та практичні проблеми в галузі сільськогосподарського виробництва, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та відповідністю зональних умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 4: Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 3: Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 6: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 10: Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові) компетентності (ФК):

СК 5: Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузях сільськогосподарського виробництва.

СК 6: Здатність застосовувати методи статистичної обробки дослідних даних, пов'язаних з технологічними та селекційними процесами в агрономії.

СК 9: Здатність управляти комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у конкретних виробничих умовах.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 6. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.

ПРН 8. Володіти статистичними методами опрацювання даних в агрономії.

ПРН 15. Планувати економічно вигідне виробництво сільськогосподарської продукції.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/ лабораторні, практичні, семінарські)	Результат навчання	Завдання	Оцінювання
МОДУЛЬ 1. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ТА ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ				
Тема 1. Функція (основні поняття). Послідовність. Границя функції в точці.	Денна форма 2/2/8 Заочна форма 1/0/11	Знати поняття функції, послідовності, способи задання функції; поняття границі послідовності. Границя функції в точці. Неперервність функції в точці. Властивості границь. Уміти застосовувати теоретичні знання до розв'язання практичних задач	Усна відповідь, розв'язування задач. Індивідуальне завдання.	5
Тема 2. Похідна функції.	Денна форма 2/2/8 Заочна форма 1/0/11	Знати поняття похідної функції, її геометричний та механічний зміст Основні теореми про похідну функції (похідна суми ті різниці, добутку, частки, оберненої функції, складеної функції). Похідні основних елементарних функцій. Таблицю похідних. Похідні вищих порядків. Уміти застосовувати теоретичні знання до розв'язання практичних задач	Усна відповідь, розв'язування задач. Індивідуальне завдання.	5
Тема 3. Дослідження функції.	Денна форма	Знати поняття точки екстремуму. Найбільше та найменше значення неперервної функції на відрізьку. Зростання та	Усна відповідь, розв'язування задач. Індивідуальне	5

	2/4/8 Заочна форма 0/2/10	спадання функції в точці. Достатня умова зростання та спадання функції в точці. Теорема про необхідну умову існування точок екстремуму. Стаціонарні та критичні точки. Достатні умови існування точок екстремуму. Опуклість графіка функції. Точки перегину. Необхідна умова існування точок перегину. Достатні умови. Асимптоти. Похилі асимптоти. Загальну схему дослідження функції і побудова її графіка. Уміти застосовувати теоретичні знання до розв'язання практичних задач.	завдання.	
Тема 4 Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла.	Денна форма 1/4/8 Заочна форма 1/0/11	Знати поняття первісної функції, невизначеного інтеграла. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблицю невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування. Уміти застосовувати теоретичні знання до розв'язання практичних задач.	Усна відповідь, розв'язування задач. Індивідуальне завдання.	5
Тема 5. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтегралу.	Денна форма 1/4/8 Заочна форма 1/0/11	Знати Поняття визначеного інтеграл та умови його існування. Властивості визначеного інтеграла. Методи обчислення визначеного інтегралу. Можливості застосування визначеного інтеграла: геометричне (площа плоскої фігури; механічне. Уміти застосовувати теоретичні знання до розв'язання практичних задач.	Усна відповідь, розв'язування задач. Індивідуальне завдання.	5
Тест до модуля 1				10
Разом за змістовим модулем 1				35
МОДУЛЬ 2. ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ				
Тема 6. Елементи комбінаторики.	Денна форма 1/2/6 Заочна форма 1/0/11	Знати поняття елементів комбінаторики: перестановки, розміщення та комбінації. Формули для їх обчислення. Можливості застосування формул до фахових задач. Уміти застосовувати теоретичні знання до	Усна відповідь, розв'язування задач. Індивідуальне завдання.	5

		розв'язання практичних задач.		
Тема 7. Основи теорії ймовірностей	Денна форма 1/2/8 Заочна форма 1/0/11	Знати Предмет теорії ймовірностей. Використання ймовірносних методів в агрономічній практиці. Поняття події. Класифікація подій. Ймовірність появи подій. Класичне і статистичне визначення ймовірності появи подій. Основні теореми теорії ймовірності. Незалежні і залежні події. Формулу повної ймовірності. Уміти застосовувати теоретичні знання до розв'язання практичних задач.	Усна відповідь, розв'язування задач. Індивідуальне завдання.	5
Тема 8. Елементи математичної статистики. Генеральна сукупність і випадкова вибірка.	Денна форма 2/4/8 Заочна форма 0/1/11	Знати завдання математичної статистики. Поняття генеральної сукупності і випадкової вибірки. Повторна і без повторна вибірка. Репрезентативна вибірка. Способи відбору статистичних даних. Уміти застосовувати теоретичні знання до розв'язання практичних задач.	Усна відповідь, розв'язування задач. Індивідуальне завдання.	5
Тема 9. Способи обробки статистичних даних.	Денна форма 1/4/8 Заочна форма 0/1/11	Знати способи обробки статистичних даних: складання варіаційних та інтервальних рядів, обчислення числових характеристик (розмах варіювання, мода, медіана, середнє вибіркове, середнє квадратичне відхилення). Графіки статистичного розподілу: полігон і гістограма. Уміти застосовувати теоретичні знання до розв'язання практичних задач.	Усна відповідь, розв'язування задач. Індивідуальне завдання.	5
Тема 10. Кореляційний аналіз. Дисперсійний аналіз	Денна форма 1/2/6 Заочна форма 2/0/10	Знати: Поняття кореляційного аналізу. Коефіцієнта кореляції, рівняння лінійної регресії. Дисперсійний аналіз. Статистичні гіпотези, критерії: Пірсона, Ст'юдента, Фішера. Дисперсійний аналіз статистичних даних:	Усна відповідь, розв'язування задач. Індивідуальне завдання.	5

		однофакторний, багатофакторний. Уміти застосовувати теоретичні знання до розв'язання практичних задач.		
Тест до модуля 2				10
Разом за змістовим модулем 2				35
Всього за навчальну роботу		$R_{np} = R_{13m} + R_{23m}$		70
Екзамен				30
Всього за курс				100

ЗАГАЛЬНА ПОЛІТИКА КУРСУ

1. Академічна доброчесність

1.1. Студенти зобов'язані дотримуватись принципів академічної доброчесності:

- самостійне виконання письмових робіт, тестів, практичних завдань;
- уникання плагіату при підготовці есе, рефератів, презентацій та інших індивідуальних і групових робіт;
- дотримання авторських прав при використанні джерел інформації.

1.2. Порушення академічної доброчесності призводить до анулювання результатів відповідної роботи.

2. Відвідування та участь у заняттях

2.1. Регулярне відвідування лекцій та практичних занять є обов'язковим.

2.2. Активна участь у заняттях (включаючи обговорення, роботу в групах, виконання завдань) позитивно впливає на підсумкову оцінку.

2.3. У разі пропуску заняття студент повинен:

- попередньо повідомити викладача (якщо можливо);
- самостійно опрацювати пропущений матеріал;
- узгодити із викладачем можливість виконання пропущених завдань.

3. Виконання та здача завдань

3.1. Усі завдання мають бути виконані у встановлений термін, вказаний викладачем.

3.2. Прострочені завдання можуть бути прийняті до розгляду, але із зменшенням максимальної оцінки (за рішенням викладача).

3.3. У разі поважних причин (хвороба, форс-мажор) строки виконання завдань можуть бути подовжені за попередньою домовленістю.

3.4. При груповій роботі кожен студент несе відповідальність за свій вклад і повинен представити звіт про виконану частину.

4. Оцінювання

4.1. Оцінювання здійснюється відповідно до критеріїв, викладених у політиці оцінювання, яка наведена нижче.

5. Комунікація

5.1. Офіційним каналом комунікації є електронна пошта викладача, платформа LMS Moodle та месенджери, узгоджені між викладачем і групою.

5.2. Викладач відповідає на запити студентів у робочий час, з понеділка по п'ятницю.

6. Використання технічних засобів

6.1. Під час занять дозволено використовувати ноутбуки, планшети, телефони для навчальних цілей (конспектування, пошук інформації тощо).

6.2. Використання гаджетів для нецільових потреб (ігри, соціальні мережі) заборонено.

7. Поведінка під час занять

7.1. Всі учасники навчального процесу повинні дотримуватись етичних норм, проявляти взаємоповагу до викладача та одногрупників.

7.2. Агресивна, образлива чи будь-яка інша неприпустима поведінка може стати причиною дисциплінарних заходів.

8. Форс-мажорні обставини

8.1. У разі виникнення форс-мажорних обставин (надзвичайна ситуація, хвороба, технічні проблеми) студенти повинні повідомити викладача якомога швидше.

8.2. Усі можливі питання щодо термінів виконання завдань або участі в заняттях вирішуються індивідуально.

Ця політика спрямована на забезпечення ефективного та комфортного освітнього процесу для всіх учасників.

ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема: лекції (інтерактивне викладення теоретичного матеріалу з використанням презентацій за допомогою мультимедійних засобів); практичні заняття (обговорення теоретичних питань, розв'язання задач, аналіз кейсів, групова робота), самостійна робота (вивчення рекомендованих джерел, опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до розв'язання задач і тестового контролю, виконання індивідуальних завдань, у тому числі з використанням платформи Moodle)

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Таблиця 1.

Переведення підсумкового балу за 100-бальною шкалою оцінювання в підсумкову оцінку за традиційною шкалою

Підсумковий бал	Оцінка за традиційною шкалою
90-100	відмінно
89-74	добре
60-73	задовільно
1-59	незадовільно

Загальна оцінка за курс виставляється за результатами поточного, проміжного та підсумкового контролю згідно табл. 2.

Таблиця 2.

Формування загальної оцінки за курс

Максимальна кількість балів	50 балів (поточний контроль) сума балів оцінок за відповіді на семінарських заняттях та виконання завдань	20 балів (модульний (проміжний) контроль) - тестування	30 балів (підсумковий контроль) - сума балів оцінок за теоретичні питання та/або практичні завдання
Мінімальний пороговий рівень	30 балів (поточний контроль)	12 балів (модульний (проміжний) контроль)	18 балів (підсумковий контроль)

Критерії оцінювання під час поточного контролю

Під час поточного контролю оцінюються відповіді студента на практичних заняттях, а також результати самостійної/індивідуальної роботи.

Оцінювання роботи на практичних заняттях, індивідуальної/самостійної роботи здійснюється за шкалою від «0» до «5». Загальна оцінка за окрему тему становить 5 балів і формується як середнє арифметичне аудиторної та індивідуальної/самостійної роботи.

Критерії оцінювання розв'язання задач представлено у табл. 3.

Таблиця 3.

Критерії оцінювання розв'язання задач	
Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Розв'язання задачі є абсолютно вірним. Студент володіє знаннями методики здійснення розрахунків, вміє нестандартно підходити до розв'язання задач (вирішення ситуацій) та робити обґрунтовані висновки.
4 бали	Задача розв'язана вірно, але є певні неточності в обчисленнях.
3 бали	Задача розв'язана вірно, але немає висновків та хід розв'язання задачі (вправи, ситуації) не подано.
2 бали	При розв'язанні задачі виявлені неточності, помилки в розрахунках.
1 бал	Практичне завдання розв'язане невірно.
0 балів	Не було спроби розв'язати задачу

Таблиця 4.

Критерії оцінювання усної відповіді	
Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує завдання стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує завдання стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
2 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.

0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.
----------------	--

Здобувач вищої освіти має бути оцінений не менш як з 60% практичних занять, передбачених навчальним планом. У випадку, якщо здобувач вищої освіти не був оцінений з відповідної кількості занять, він отримує 0 балів за кожне заняття, з якого мав бути оцінений.

При цьому здобувачу вищої освіти може бути зараховано виконання індивідуальних завдань за певне заняття якщо він не був оцінений за результатами проведення практичного заняття.

Основними видами індивідуальних завдань є: опрацювання літератури; розв'язування задач, розв'язання тестів тощо.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Проміжний контроль проводиться у формі контрольної роботи і складається з 2 практичних завдань, кожне з яких оцінюється у 5 балів. Оцінювання проміжного контролю здійснюється за шкалою від «0» до «10». У разі, якщо здобувач вищої освіти за проміжний контроль отримав менше ніж 6 балів, то він вважається таким, що не склав проміжний контроль.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань

Максимальна кількість балів за виконання будь-якого з видів індивідуальних завдань складає 5 балів.

Критеріями оцінювання роботи з літературними джерелами є здатність студента збирати джерельну інформацію та критично її опрацьовувати.

Критеріями розв'язання задач є знання методики здійснення розрахунків, вміння нестандартно підходити до розв'язання задач та робити обґрунтовані висновки.

Окрім цього можуть бути зараховано прослуховування курсів і у відповідності до теми навчальної дисципліни на платформах МАТЕМАТИКА·УКР, Prometheus та інших. Зарахування відбувається за наявності сертифікату про успішне проходження курсу.

Критерії оцінювання під час підсумкового контролю

Семестрові экзамени в усній проводять за білетами. Екзаменаційний білет містить два теоретичних питання і 10 тестових. За розкриття кожного теоретичного питання здобувач отримує по 5 балів, за кожне тестове завдання – 2 бали. Критерії оцінювання теоретичних та практичних завдань, які входять до підсумкового контролю, наведено у табл. 3-4.

Результат екзаменаційного контролю визначається як сума балів, які здобувач отримав за кожне з питань (завдань) екзаменаційного білета. Якщо здобувач вищої освіти отримав недостатню кількість балів з поточного контролю (менше 30 балів) або не склав проміжний контроль, він не допускається до складання семестрового екзамену, а у відомості обліку успішності виставляється оцінка «незадовільно». У разі, якщо здобувач вищої освіти за екзамен отримав бал менше, ніж 18, то він вважається таким, що не склав екзамен. У графі «атестація» виставляється 0 балів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література:

1. Кресан Т.А. Вища математика з елементами математичної статистики. Курс лекцій. Ніжин. НДУ, 2022. 85 с. URL: <http://moodle.nati.org.ua/course/view.php?id=930>
2. Личковський Е.І., Свердан П.Л., Тіманюк В.О., Чалий О.В. Вища математика. Підручник для студентів вищих навчальних закладів IV рівня акредитації. Вінниця. Нова книга, 2014. 632 с. URL: <http://surl.li/eqyay>
3. Зайцев Є. П. Теорія ймовірностей і математична статистика. Базовий курс з індивідуальними завданнями і розв'язком типових варіантів : навч. посібн. 2-ге видання, стереотипне. Київ. Алерта, 2017. – 440 с. URL: <http://surl.li/eqybf>
4. Савченко О.Г., Кавун Г.М., Валько Н.В., Кузьмич Л.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: базовий курс з прикладами і задачами. Херсон. Айлант, 2017. 400 с. URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/8640>
5. Казановський В.І., Африканова А.Г. Вища математика: навчальний посібник. Київ. Аграрна освіта. 2014. С. 367 URL: <http://surl.li/eqybj>

Додаткова література:

1. Tehza A., Impe Y., Kenhertz S. Visualization of Some Theorems of The Theory of Probability And Mathematical Statistics Using The Tools of The Python Language. *Innovative Pedagogy*. 2024, Vol. 74, pp. 217–222. DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/74.40>
2. S. Pylypaka, T. Kresan, O. Trokhaniak, I. Taras, I. Demchuk. Parametric Equations of a Spatial Curve as a Function of Length of the Arc with Given Dependences of Curvature and Angle of Ascent. *The Journal for Geometry and Graphics*, 2021, Vol. 25, No. 2. Pp.163 - 170. URL: <https://www.heldermann-verlag.de/jgg/jgg25/j25h2pyly.pdf>
3. Вакал Л.П. Апроксимація функцій багатьох змінних із застосуванням алгоритму диференціальної еволюції. *Математичні машини і системи*. 2017. с. 90–96. URL: <http://dspace.nbuiv.gov.ua/handle/123456789/117509>
4. Девід Шпігельгальтер. Мистецтво статистики. Прийняття аргументованих рішень на основі даних. Київ: КМ-Букс, 2023, 384 с.