

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра інформаційних технологій, вищої математики та фізики**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ З ОСНОВАМИ МАТЕМАТИЧНОГО
МОДЕЛЮВАННЯ У ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ»**

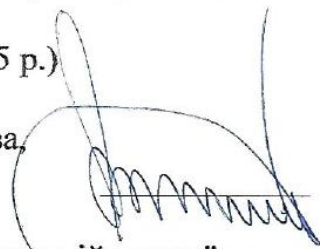
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	Н4 Лісове господарство
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Другий (магістерський)
ОСВІТНЯ ПРОГРАМА	Лісове господарство
ТИП ДИСЦИПЛІНИ	Обов'язкова компонента
МОВА НАВЧАННЯ	Українська

Робоча програма з навчальної дисципліни «Інформаційні технології з основами математичного моделювання у лісовому господарстві» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю Н4 «Лісове господарство». / Укладач О.С. Бондар, Біла Церква: БНАУ, 2025. 21 с.

Розробник: О. С. Бондар, канд. екон. наук, доцент.

Робочу програму затверджено на розширеному засіданні кафедри лісового господарства
(Протокол № 14 від 07 липня 2025 р.)

Завідувач кафедри лісового господарства,
професор

 Василь ХРИК

Завідувач кафедри інформаційних технологій, вищої математики та фізики,
доцент

 Вікторія НОВІКОВА

Гарант ОП, доцент

 Світлана ЛЕВАНДОВСЬКА

Схвалено науково-методичною комісією агробіотехнологічного факультету
(Протокол № 4 від 21 липня 2025 р.)

Голова науково-методичної комісії,
професор

 Леся КАРПУК

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ Н4 «ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»	5
4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	6
5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	8
7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	9
7.1. Лекції	9
7.2. Практичні заняття	10
7.3. Самостійна робота	12
7.4. Індивідуальні навчально-дослідні та групові завдання	13
8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	14
9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	14
10. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ	15
11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	15
12. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	17
13. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	18

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2025–2026 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Інформаційні технології з основами математичного моделювання у лісовому господарстві» для денної форм навчання виділено всього 90 академічних годин (3 кредити ECTS), у т. ч. аудиторних – 28 годин (лекції – 14, практичні заняття – 14), самостійна робота складає 62 години.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 4	Галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина	Вибіркова	
		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2	Спеціальність: Н4 Лісове господарство	1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – вміння застосовувати сучасні інформаційні технології		Семестр	
		1-й	1-й
		Лекції	
Загальна кількість академічних годин – 90		14 год	4 год
Тижневих годин для навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 7/13	другий (магістерський) рівень вищої освіти	Практичні	
		14 год.	4 год
		Самостійна робота	
		62 год	82 год
		Підсумковий контроль: залік	

Метою вивчення навчальної дисципліни «Інформаційні технології з основами математичного моделювання у лісовому господарстві» є формування у студентів знань та навичок, необхідних для ефективного використання сучасних інформаційних технологій та методів математичного

моделювання у вирішенні завдань, пов'язаних з управлінням і розвитком лісових ресурсів.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язкова навчальна дисципліна «Інформаційні технології з основами математичного моделювання у лісовому господарстві» ґрунтується на знаннях, отриманих здобувачами під час освоєння навчальних дисциплін освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр», зокрема: «Інформаційні системи», «Вища математика», «Нарисна геометрія», «Геодезія, топографія, картографія», «Ботаніка», «Соціальне лісівництво», «Лісова таксація», «Організація лісогосподарського виробництва», «Транспорт лісу», «Лісівництво», «Лісове товарознавство».

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ Н4 «ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

ІК. Здатність розв'язувати практичні проблеми і складні задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері лісового і мисливського господарства.

ЗК 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 3. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК 4. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 5. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

СК 1. Здатність критично осмислювати проблеми лісового господарства й дотичні міждисциплінарні проблеми та приймати ефективні рішення щодо їх вирішення.

СК 4. Здатність розробляти та реалізовувати поточні та стратегічні плани розвитку підприємств лісової галузі, беручи до уваги ресурси, ризики, а також економічні, правові та екологічні аспекти.

СК 5. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі лісового господарства у широких або мультидисциплінарних контекстах

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання відповідно до ОП спеціальності Н4 «Лісове господарство» другого (магістерського) рівня вищої освіти

ПРН 3. Приймати ефективні рішення з питань лісового господарства, у тому числі у складних і непередбачуваних умовах; прогнозувати його розвиток; визначати фактори, що впливають на досягнення поставлених цілей; аналізувати і порівнювати альтернативи; оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

ПРН 4. Відшуковувати необхідні дані в науковій літературі, базах даних та інших джерелах, аналізувати та оцінювати ці дані;

ПРН 7. Розробляти та реалізовувати наукові та прикладні проекти у сфері лісового господарства з урахуванням доступних ресурсів та ризиків, а також економічних, правових та екологічних аспектів.

ПРН 8. Розробляти та вдосконалювати технологічні і виробничі процеси, впроваджувати сучасні цифрові технології.

ПРН 9. Визначати критерії ефективності та обирати оптимальну стратегію ведення лісового господарства залежно від зовнішніх та внутрішніх умов.

ПРН 11. Застосовувати сучасні експериментальні та математичні методи, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач лісового та мисливського господарства.

**5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ З ОСНОВАМИ МАТЕМАТИЧНОГО
МОДЕЛЮВАННЯ У ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ»**

**Змістовий модуль 1. Інформаційні технології в лісовому
господарстві.**

Тема 1.1. Поняття про академічну доброчесність. Вступ до інформаційних технологій у лісовому господарстві

Тема 1.2. Геоінформаційні системи (ГІС) у лісовому господарстві

Тема 1.3. Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ)

Тема 1.4. Автоматизовані інформаційні системи

Тема 1.5. Технології управління даними в лісовому господарстві.

**Змістовий модуль 2. Основи математичного моделювання у
лісовому господарстві**

Тема 2.1. Вступ до математичного моделювання

Тема 2.2. Моделювання динаміки лісових ресурсів

Тема 2.3. Моделі управління лісовими ресурсами

Тема 2.4. Екологічне моделювання у лісовому господарстві

Тема 2.5. Моделювання економічної ефективності лісового господарства

Тема 2.6. The Essence and Assessment of Risk. Choosing an Optimal Strategy under Environmental Uncertainty.

6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	всього	у тому числі					всього	у тому числі				
		л	п	лб	інд	СРС		л	п	лб	інд	СРС
Змістовий модуль 1												
Тема 1.1	4	1	1			2	7					6
Тема 1.2	8	1	1			6	7		1			6
Тема 1.3.	9	1	1		1	6	9				1	8
Тема 1.4	12	2	2		2	6	11	1			3	7
Тема 1.5	12	2	2		2	6	11		1		2	8
Разом за модуль 1	45	7	7	0	5	26	44	1	2	0	6	35
Змістовий модуль 2												
Тема 2.1	6	1	1			4	7					7
Тема 2.2	7	1	2			4	7		1			6
Тема 2.3	10	1	1		2	6	8				2	6
Тема 2.4	10	2	1		3	4	10	1	1		2	6
Тема 2.5	6	1	1			4	8				2	6
Тема 2.6	6	1	1			4	6				2	4
Разом за модуль 2	45	7	7	0	5	26	46	1	2	0	8	35
Всього годин	90	14	14	0	10	52	90	2	4	0	14	70

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб – лабораторно-практичні заняття;
інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

7.1. Лекції

№ теми	Тема і зміст лекції	К-ть годин
Змістовий модуль 1. <i>Інформаційні технології в лісовому господарстві.</i>		
1	Тема 1.1. Вступ до інформаційних технологій у лісовому господарстві. Огляд сучасних інформаційних технологій. Значення інформаційних систем у лісовому господарстві. Основні концепції цифровізації в лісовій галузі.	1
2	Тема 1.2. Геоінформаційні системи (ГІС) у лісовому господарстві. Основи геоінформаційних систем. Використання ГІС для управління лісовими ресурсами. Аналіз просторових даних для лісогосподарських завдань.	2
3	Тема 1.3. Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ). Основи дистанційного зондування. Використання супутникових та аерофотознімків для лісового господарства. Технології моніторингу лісових ресурсів за допомогою ДЗЗ.	1
4	Тема 1.4. Автоматизовані інформаційні системи. Автоматизація процесів управління лісовим господарством. Використання програмного забезпечення для планування і управління лісами. Інформаційні системи контролю і моніторингу лісових ресурсів.	1
5	Тема 1.5. Технології управління даними в лісовому господарстві. Створення і управління базами даних. Інтеграція ГІС та баз даних для прийняття рішень. Аналіз великих даних у лісовому господарстві.	1
Разом за змістовий модуль 1		7
Змістовий модуль 2. <i>Основи математичного моделювання у лісовому господарстві</i>		
1	Тема 2.1. Вступ до математичного моделювання. Основи математичного моделювання. Роль моделювання у прогнозуванні розвитку лісових екосистем. Використання математичних моделей для управління лісами.	1
2	Тема 2.2. Моделювання динаміки лісових ресурсів. Моделі росту і розвитку лісових насаджень. Прогнозування продуктивності лісу та стану лісових екосистем. Моделювання природних процесів: росту дерев, загибелі та відновлення.	1
3	Тема 2.3. Моделі управління лісовими ресурсами. Оптимізаційні моделі для планування використання лісових ресурсів. Прогнозування впливу лісогосподарських заходів на екосистеми. Сценарії зміни клімату та їх моделювання для лісового господарства.	2
	Тема 2.4. Екологічне моделювання у лісовому господарстві. Моделювання впливу антропогенних факторів на ліси. Моделі для оцінки екологічних ризиків. Використання математичних моделей для підтримки сталого лісокористування.	1
	Тема 2.5. Моделювання економічної ефективності лісового господарства. Економіко-математичні моделі для оцінки вартості лісових ресурсів. Моделі управління лісовими підприємствами. Оцінка економічної ефективності лісогосподарських заходів.	1
4	Тема 2.6. The Essence and Assessment of Risk. Choosing an Optimal Strategy Under Environmental Uncertainty. Optimal Behavior Under Specific Types of Risk. Production Risk Assessment. Ways to Minimize Risks.	1
Разом за змістовий модуль 2		7
Всього		14

7.2. Практичні заняття

№ теми	Тематика	К-ть годин
Змістовий модуль 1. <i>Інформаційні технології в лісовому господарстві..</i>		
1	Тема 1.1. Критерії підбору ГІС програм для використання в лісовому господарстві. Визначення критеріїв, які використовуються для підбору ГІС програм. Вступ до Google Earth: функції, файлова система. Основні функції: Файл (операції з файлами), Редагувати (редагування шарів), Перегляд (робота з зображеннями), Інструменти (аналітична робота з картами), Додати (робота з новими файлами), Довідка (допомога). Основні види файлів: *.kml (інформація про вид та форму об'єктів ГІС); *.kmz (архів файлу *.kml); *.gps (спеці- алізована інформація з GPS датчиків).	1
2	Тема 1.2. Вступ до Q-GIS: структура, функції, файлова система. Структура Q-GIS: Tools, Browser, Plugins. Основні функції: Project (створення наборів шарів), Edit (редагування шарів), View (робота з зображеннями), Layer (робота з шарами карт), Settings (налашту- вання), Plugins (додаткові можли вості), Vector (робота з векторними зображеннями), Raster (робота з растровими зображеннями), Database (робота з базою даних), Web (робота в Інтернеті), Processing (обчислення), Help (допо- мога). Основні види файлів (як в Arcinfo): *.dbf (таблична інформація); *.prj (інформація про географічні проекції); *.shp (інформація про вид та форму об'єктів ГІС); *.shx (спеціалізована інформація).	1
3	Тема 1.3. Автоматичний аналіз лісової інформації. Перегляд окремих шарів карт лісів в Q-GIS. Шляхи візуалізації шарів ГІС: відкрити новий файл (шар); додати век- торний шар; додати растровий шар. Можливості зміни (основні інструменти) шарів: кроками збільшити і зменшити мірило; збільшити і зменшити мірило до певного значення; пересунути шар; повний огляд; попередній і наступний вигляд; вибрати об'єкт; вибрати елемент; отримання інформації; пошук об'єктів; вимірювання відстаней, розрахунок статистики. Тема 1.4. Автоматичний аналіз лісової інформації.	1
4	Тема 1.5. Редагування окремих шарів карт лісів в Q-GIS. Можливості редагування шарів: управ- ління таблицею атрибутів; форму- вання зображень; статистичний аналіз; управління елементами. Можливості меню «Макет» в режимі редагування: кроками збільшити і зменшити мірило; збільшити і зменшити мірило до певного значення; пересунути шар; відсоток огляду; відміна.	2
5	Тема 1.6. Методи і технології візуалізації інформації в ГІС. Методи і технології візуалізації інформації в ГІС. Подання картографічних шарів. Подання екранних видів (вікон). Подання векторних об'єктів. Подання поверхонь і растрових карт.	2
Разом за змістовий модуль 1		7
Змістовий модуль 2. <i>Основи математичного моделювання у лісовому господарстві</i>		
1	Тема 1.7. Математичне та комп'ютерне моделювання Основи математичного моделювання. Класифікація видів моделювання. Математичне моделювання складних систем. Імітація випадкових величин та процесів. Моделювання процесів і явищ, структури та динаміки лісових та урбанізованих екосистем. Методи опису даних, визначення подібностей і	1

	відмінностей вибірок, визначають найбільш значущі змінні, які впливають на отриманий фактор. Основні принципи побудови та перевірки моделей. Основні поняття математичного моделювання. Основні етапи математичного моделювання. Поняття обчислювального експерименту. Оцінка адекватності. Оцінка стійкості. Оцінка чутливості.	
2	Тема 1.8. Методи оптимізації. Концепція оптимізаційної моделі. Структура оптимізаційної моделі (цільова функція, система обмежень). Лінійне програмування. Постановка задачі лінійного програмування.	1
	Тема 1.9. Трендові моделі та їх характеристика. Сфери застосування в лісовому господарстві. Динаміка лісових насаджень. Приріст запасу деревостанів і його характеристика. Способи встановлення середньої величини відсотка приросту запасу досліджуваного насадження.	1
	Тема 1.10. Регресійний аналіз. Вимоги до вихідної інформації, використовуваної для побудови регресійних моделей. Первинна обробка вихідної інформації. Обґрунтування типу регресійної моделі та оцінка її параметрів. Попарна регресія. Рішення типових завдань. Реалізація загальних завдань на комп'ютері. Побудова моделі множинної регресії. Поняття стандартизованої шкали. Розрахунок коефіцієнтів регресії за стандартизованою шкалою і їх властивостей. Перевірка апроксимуючих властивостей багатовимірної регресійної моделі. Статистична оцінка надійності багатofакторної регресійної моделі.	1
3	Тема 1.11. Багатовимірні моделі. Дисперсійний аналіз. Сутність дисперсійного аналізу. Градація факторів. Однофакторний та багатofакторний аналіз. Загальна, факторна та залишкова сума квадратів відхилень. Зв'язок між загальною, факторною та залишковою сумами. Моделі дисперсійного аналізу: детерміновані, випадкові та змішані. Значення дисперсійного аналізу при дослідженні біологічних процесів. Кластерний, факторний та дискримінантний аналіз. Концепція кластер. Критерії якості кластеризації. Алгоритми кластерного аналізу. Ієрархічне групування об'єктів та ознак. Основна модель факторного аналізу. Методи факторного аналізу. Класифікація багатовимірних спостережень. Методи класифікації рослинності.	2
4	Тема 1.12. Сутність та оцінка ризику. Вибір оптимальної стратегії в умовах ризику, пов'язаного з невизначеністю навколишнього середовища. Оптимальна поведінка в умовах специфічних видів ризику. Оцінка виробничого ризику. Шляхи мінімізації ризиків	1
Разом за змістовий модуль 2		7
Всього		14

7.3. Самостійна робота

№ теми	Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1</i> <i>Основи моделювання систем. Методи оптимізації..</i>		
1.	Структура електронних карт лісовпорядкування.	3
2.	Створення проекту лісової інформації на основі електронних карт лісовпорядкування	3
3.	Завантаження інформаційних шарів до лісової ГІС	3
4.	Створення тематичних карт (за переважаючими породами, віком, бонітетом	4
5.	Створення запитів за допомогою QGIS.	3
6.	Сумування кількісних ознак за створеними запитом. Сумуються площі насаджень за переважаючими породами, віком повнотою.	3
7.	Побудова карт і вивід їх на друк.	4
8.	Використання електронних карт і планів для вирішення завдань екологічного моніторингу, планування розміщення об'єктів ландшафтної архітектури,	3
9.	Інвентаризації зелених насаджень, проектування і будівництва об'єктів ландшафтної архітектури в умовах щільної міської забудови.	3
10.	Програмне забезпечення Digitals.	3
11.	Основи роботи з програмою Digitals.	3
12.	Створення та редагування цифрових карт в Digitals.	3
13.	Операції над об'єктами в Digitals.	3
Разом за змістовий модуль 1		41
<i>Змістовий модуль 2. Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами. Управління ризиками в лісовому господарстві.</i>		
1.	Етапи моделювання процесів у лісовому господарстві.	3
2.	Моделювання Зв'язку Між Кліматичними Факторами та Приростом Деревостанів	4
3.	Аналіз Часових Рядів Лісових Пожеж та Прогнозування Ризиків	3
4.	Імітаційне Моделювання Поширення Шкідників/Хвороб Лісу	3
5.	Оцінка Економічних Ризиків Від Стихійних Лих у Лісовому Господарстві	4
6.	Застосування Теорії Ймовірностей для Оцінки Ризику Незаконних Рубок	4
7.	Порівняльний Аналіз Методів Управління Ризиками в Лісовому Господарстві Різних Країн	3
8.	Розробка Системи Раннього Попередження Про Ризики в Лісовому Господарстві	4
9.	Моделювання Зв'язку Між Кліматичними Факторами та Приростом Деревостанів	4
10.	Аналіз Часових Рядів Лісових Пожеж та Прогнозування Ризиків	3
11.	Імітаційне Моделювання Поширення Шкідників/Хвороб Лісу	3
12.	Оцінка Економічних Ризиків Від Стихійних Лих у Лісовому Господарстві	3
Разом за змістовий модуль 2		41
Всього годин		82

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуальних завдань

7.4. Індивідуальні навчально-дослідні та групові завдання

Комплексне практичне індивідуальне завдання з навчальної дисципліни «Інформаційні технології з основами математичного моделювання у лісовому господарстві» виконується самостійно кожним студентом на основі вибіркового даних. Метою виконання КППЗ є оволодіння навичками застосування знань метрології та стандартизації у розв'язку практичних завдань, набуття умінь застосовувати дані знання у суміжних дисциплінах, а також усвідомлювати науковий підхід до вивчення цілісності явищ та законів навколишнього середовища. КППЗ оформляється у відповідності із встановленими вимогами. В процесі виконання та оформлення КППЗ студент може використовувати комп'ютерно-інформаційні технології.

Орієнтовні творчі завдання для виконання на лабораторних заняттях, що проводяться в інтерактивних формах (робота в малих групах)

1. Завдання: За допомогою моделювання (методу лінійного програмування) знайти оптимальний поділ лісовирощувального господарства та розподіл виробництва за видами обладнання; досягнення максимального річного виробництва сіянців; досягнення лісогосподарським підприємством максимального прибутку; оптимізації головного лісокористування шляхом оцінювання максимального розміру лісокористування за певних умов та обмежень; встановлення мінімальної ціни, яка б виражала граничну продуктивність землі та трудових ресурсів.

2. Завдання: За допомогою моделювання (методу розв'язання транспортних задач скласти оптимальну схему перевезення лісової продукції.

3. Завдання: За допомогою моделювання (методу мережного планування) побудувати сітковий графік процесу лісового господарства, знайти критичний шлях для зменшення рекреаційного навантаження на лісопаркову зону, мінімізацію вартості потоку.

4. Завдання: За допомогою моделювання (методу Динамічного програмування) вирішити технологічну задачу у лісовому господарстві, для

оптимального планування та оберту рубання, оптимізації повноти деревостанів, для формування оптимальної програми рубання, при розв'язуванні задачі знаходження оптимальної інтенсивності рубання взагалі.

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час викладання дисципліни «Інформаційні технології з основами математичного моделювання у лісовому господарстві» для майбутніх фахівців лісового господарства використовуються методи:

- методи навчально-пізнавальної діяльності: лекція, бесіда, ілюстрація, демонстрація, лабораторні роботи, реферати, самостійна робота;
- методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності: навчальні дискусії, аналіз практичних робіт;
- методи контролю: самоконтроль, взаємоконтроль, корекції за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.

9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Інформаційні технології з основами математичного моделювання у лісовому господарстві» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання,

виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.

9. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ

Оцінювання лекційних занять не передбачено. На лекційних заняттях ведеться облік присутності здобувачів для контролю відвідуваності занять.

Поточний контроль з предмету «Інформаційні технології з основами математичного моделювання у лісовому» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування. Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам в електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюють у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в електронному журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.

11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання здобувачів освіти здійснюється за результатами поточного (практичні заняття, самостійна робота) та рубіжного (модульного) контролів за десятибальною шкалою – «1», «2», «3», «4» ... «10».

1 бал оцінювання (з заокругленням до цілого числа) відповідає 10 %

правильних тверджень у разі усної відповіді, відповідей у тесті, виконаних завдань тощо.

Бали з модульного контролю нараховуються за виконання модульної контрольної роботи.

Відсутність студента на занятті («нб») у розрахунку середнього арифметичного значення (САЗ) приймається як «0».

У кінці семестру обчислюється САЗ всіх отриманих здобувачем вищої освіти оцінок з наступним переведенням його у бали за формулою:

$$\text{БПК} = \text{САЗ} \times k,$$

де БПК – бали з поточного контролю;

САЗ – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок:

k – коефіцієнт для певного виду контролю (практичні заняття, самостійна робота – «3», модульний контроль – «1» для форми підсумкового контролю «екзамен» та «4» для форми підсумкового контролю «залік»).

Результати поточного оцінювання здобувача (за 10-бальною шкалою) виставляються в електронний журнал АСУ БНАУ і автоматично переводяться у 100-бальну шкалу відповідно до розподілу балів за окремі види робіт.

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти

Максимально можлива к-ть балів, якщо форма підсумкового контролю	Практичні заняття	Самостій на робота	Модульний контроль	Підсумковий контроль	Загальний бал
Залік	30	30	40	-	100

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100 бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C		
64–74	D	Задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

12. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;
3. Роздатковий матеріал для виконання завдання;
4. Нормативно-технічна документація.

Технічні засоби:

- ПЕОМ;
- MS Office , MS Visio, MS Project, QGIS
- Програмні продукти для фахівців лісівничої діяльності
- Moodle
- Internet
- Мультимедійний проектор

13. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Бондар О.С., Новікова В.В., Трофимчук М.І. Інформаційні технології з основами математичного моделювання у лісовому господарстві. Модуль 1. Інформаційні технології в лісовому господарстві: методичні рекомендації. Біла Церква: БНАУ, 2025. 59 с. URL: <http://rep.btsau.edu.ua/>
2. Бондар О.С., Новікова В.В., Трофимчук М.І. Інформаційні технології з основами математичного моделювання у лісовому господарстві. Модуль 2. Основи математичного моделювання у лісовому господарстві: методичні рекомендації. Біла Церква: БНАУ, 2025. 45 с. URL: <http://rep.btsau.edu.ua/>
3. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS: навч. посіб. / О. Часковський, Ю. Андрейчук, Т.Ямелинець. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, Вид-во Простір-М, 2021. 228 с. URL: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/GIS-in-Nature-Protection_QGIS.pdf
4. Chang, Kang-Tsung. Introduction to geographic information systems. New York: McGraw-Hill Education. 2018. 461p. | URL: https://opac.atmaluhur.ac.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/NmI5NzkxZmE5YTU0YTVkN2Q2N2YxNzQ3N2QxMjM5MDk3YzlmNzdhMA==.pdf
5. Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire, D.J., Rhind D.W. Geographic Information Science and Systems. 5th Edition. Wiley. 2022. Режим доступу: URL: <https://is.gd/EUgIhC>
6. Часковський О., Андрейчук Ю., Ямелинець Т. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS: навч. посіб. Львів, 2021. 228 с. Режим доступу: URL: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/GIS-in-Nature-Protection_QGIS.pdf
7. Бондар О.С., Трофимчук М.І., Новікова В.В. Економіко-математичне моделювання: методичні рекомендації до вивчення дисципліни

“Економіко-математичне моделювання” для здобувачів вищої освіти. Біла Церква: БНАУ, 2020. 105 с. URL: <http://surl.li/jgerb>

Допоміжна література

1. GeoGuide. Геоінформаційні системи. URL: <https://geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=gis>
2. ESRI (Environmental Systems Research Institute). URL: <http://asd-geo.com.ua/page4948352.html>
3. 10/20/20x/30/30x Owner's Manual. URL: https://www8.garmin.com/manuals/webhelp/eTrex_10_20x_30x/ENUS/eTrex_10_20_20x_30_30x_OM_EN-US.pdf
4. Геоінформаційні системи : навчальний посібник/ Л. А. Павленко. Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. 260 с. URL: <https://is.gd/aDHR1u>
5. Пітак І.В., Негадайлов А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д., Шапорев В.П., Моїсєєв В.Ф. Геоінформаційні технології в екології: Навчальний посібник Чернівці:, 2012. 273с. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/37756/1/GIS%20technology%20in%20environmental.pdf>
6. What is a geographic information system (GIS)? URL: <https://www.usgs.gov/faqs/what-a-geographic-information-system-gis>
7. Бондар О.С. Модель системного аналізу розвитку економіки регіону. Економіка та управління АПК: збірник наукових праць. №1(132). Біла Церква. БНАУ. 2017. №1(132). С.103–110. URL: <https://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/6608>
8. Бондар О. С., Трофимчук М. І. Системний підхід до управління підприємствами на основі автоматизації бізнес-процесів. *Агросвіт*. 2021. № 16. С. 34–44. DOI: 10.32702/2306-6792.2021.16.34. URL: <https://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/6608>
9. Бондар О. С., Ткаченко О.В. Математичні моделі для аналізу військових та кризових ситуацій: колективна монографія.

Полтава: ПП «Астроя», 2023. С. 193–199. URL: <https://www.economics.in.ua/2023/04/collectivemonograph.html>

10. Бондар О.С., Трофимчук М.І., Новікова В.В. Моделі економічної динаміки регіонального розвитку в умовах військових дій та кризових ситуацій. *Ефективна економіка*. 2023. № 1 Дніпровський державний аграрно-економічний університет. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.1.13>.

11. Бондар О. С. Моделювання процесу бізнес-діагностики: математичні та комп'ютерні методи для оцінки ефективності підприємств / О.С. Бондар, В.В. Новікова, М.І. Трофимчук. *Агросвіт*. 2025. № 1. С. 39–49. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2025.1>

12. Якимова Л. Оптимізаційні методи та моделі: практикум в MS Excel: навчально-методичний посібник. Чернівці: Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича. ISBN: 978-966-423-726-7. URL: https://www.researchgate.net/publication/362945332_Optimizacijni_metodi_ta_modeli_praktikum_v_MS_Excel_navcalno-metodicnij_posibnik

13. Донченко М.В. Геоінформаційні системи : навчальний посібник / М. В. Донченко, І. І. Коваленко. Миколаїв: ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 132 с. URL: <https://is.gd/ICM9vS>

Адреси сайтів в INTERNET

1. GeoGuide. Геоінформаційні системи. URL: <https://geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=gis>

2. ESRI (Environmental Systems Research Institute). URL: <http://asd-geo.com.ua/page4948352.html>

3. Офіційний сайт Q-GIS. URL: <https://qgis.org/ru/site/forusers/download.html>

4. ArcGISonline; режим доступу: URL: URL: <https://www.arcgis.com/index.html>

5. Q-GIS Tutorial and Tips; URL: <https://www.qgistutorials.com/ru/index.html>

6. Геоінформаційні системи та дистанційне зондування Землі. URL: <https://gis-lab.info>
7. User guide/Manual (Q-gis 3.10). URL: https://docs.qgis.org/3.10/ru/docs/user_manual/index.html#
8. GIS DATA – портал каталогізованих джерел геоданих, багат шарових е-карт, їх застосування для управління громадами/регіонами. URL: <https://cid.center/gisdata/>