

Міністерство освіти і науки України  
Сумський національний аграрний університет  
Факультет агротехнологій та природокористування  
Кафедра екології та ботаніки

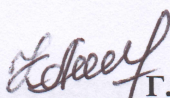
**Робоча програма (силабус) освітньої компоненти**

**ОК 15. Біометрія**

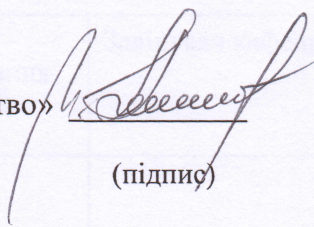
(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми: **Лісове господарство**  
за спеціальністю: **205 «Лісове господарство» / ст**  
на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Суми – 2023

Розробник:  Г.О. Клименко, к.б.н., доцент, кафедри екології та ботаніки  
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Погоджено:

Гарант освітньої програми 205 «Лісове господарство»  Т.І. Мельник  
(підпис) (ПІБ)

## 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1	Назва ОК	Біометрія			
2	Факультет / кафедра	Факультет агротехнологій та природокористування / Кафедра екології та ботаніки			
3	Статус ОК				
4	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	ОП – Лісове господарство Спеціальність – 205 Лісове господарство			
6	Рівень НРК	рівень 6			
7	Семестр та тривалість вивчення	Дисципліна викладається протягом 2 року навчання, 4 семестр (денна форма); протягом 3 року, 5 семестр (заочна форма).			
8	Кількість кредитів ЄКТС	4,0 кредити (120 годин) – денна форма 4,0 кредити (98 годин) – заочна форма			
9	Загальний обсяг годин та їх розподіл (денна/заочна)	Контактна робота (заняття)			Самостійна робота (денна/заочна)
		Лекційні (денна/заочна)	Практичні /семінарські (денна/заочна)	Лабораторні (денна/заочна)	
	3 семестр/5 семестр	30/10	-	30/12	60/98
10	Мова навчання	українська			
11	Викладач/Координатор освітнього компонента	Клименко Ганна Олександрівна			
11.1	Контактна інформація	к.б.н., доцент кафедри екології та ботаніки, кабінет 34 в Ел. адреса: <a href="mailto:annaklimenko2014@gmail.com">annaklimenko2014@gmail.com</a>			
12	Загальний опис освітнього компонента	Дисципліна «Біометрія» – важлива складова у підготовці фахівців в області лісового господарства, яка спрямована на вирішення наступних завдань: вивчити основні теоретичні і практичні положення біометрії, різноманітність методів математичної обробки даних та застосування їх в біологічних дослідженнях; навчитися використовувати методи кількісної оцінки даних біологічних досліджень в практичній діяльності, в тому числі на основі використання сучасних комп'ютерних технологій.			
13	Мета освітнього компонента	Мета вивчення курсу «Біометрія» – формування у студентів знань і навичок використання математичного апарату та комп'ютерної техніки в системі біологічних досліджень.			
14	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на вивченні таких дисциплін як: Ботаніка, Вища математика. 2. Освітній компонент є основою для таких дисциплін як: Лісове товарознавство, Транспорт лісу, Економіка лісового і садово-паркового господарства.			
15	Політика академічної доброчесності	Під час виконання лабораторних робіт, написанні рефератів та при написання модульних, атестаційних, залікових та екзаменаційних робіт студент обов'язково має дотримуватись правил академічної доброчесності. При виявленні фактів списування або академічної недоброчесності робота виконана студентом анулюється.			
16	Посилання на Moodle	<a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1541">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1541</a>			

## 2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) <sup>1</sup>							Як оцінюється РНД
	ПРО2. Прагнуди до самоорганізації та самоосвіти.	ПРО3. Проводити літературний пошук українською та іноземними мовами і аналізувати отриману інформацію.	ПРН 04. Володіти базовими гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями для вирішення завдань з організації та ведення лісового господарства.	ПРО9. Застосовувати лісівничі загальновідомі методи збору дослідного матеріалу та його статистичного опрацювання.	ПРН 10. Аналізувати результати досліджень лісівничо-таксаційних показників дерев, деревостанів, їх продуктивності, стану насадження та довкілля, стану мисливських тварин та їх кормової бази.	ПРН11. Оцінювати значимість отриманих результатів досліджень дерев, деревостанів, насаджень, лісових масивів і стану довкілля, стану мисливських тварин та їх кормової бази і робити аргументовані висновки.	ПРН 14. Виконувати чітко та якісно професійні завдання, удосконалювати технології їх виконання та навчати інших.	
ДРН 1. Знати рівень сучасних вимог до комп'ютерної обробки кількісних даних.			+	+			+	Проведення модульного контролю та атестаційного контролю
ДРН 2. Розуміти сучасний ринок пакетів прикладних програм та можливість їх використання			+				+	Модульний контроль, захист лабораторних та практичних робіт

для комп'ютерної обробки кількісних біологічних даних.								
ДРН 3. Пояснювати результати, отримані під час комп'ютерного опрацювання даних, і робити на їх основі професійно-змістовні висновки.						+	+	+
ДРН 4. Оцінювати правила використання методів математичної статистики для вирішення конкретних дослідницьких проблем.						+	+	+
ДРН 5. Проводити пошук літературних даних і аналізувати отриману інформацію	+	+						
								Модульний контроль, захист лабораторних та практичних робіт. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
								Модульний контроль, захист лабораторних та практичних робіт. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
								Модульний контроль, захист лабораторних та практичних робіт

### 3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу		Рекомендована література <sup>2</sup>
	Аудиторна робота	Самостійна	

	Лк	П.З / Семін. З	Лаб. з.	робота	
<b>Тема 1. Вступ. Математична статистика як інструмент аналізу даних в біології.</b>	2	2		5	1-9
<b>Тема 2. Сучасні статистичні пакети.</b>	2	2		5	1-9
<b>Тема 3. Ознаки в біології.</b>	2	2		5	1-9
<b>Тема 4. Ряди розподілу та їх статистичне оцінювання</b>	2	2		5	1-9
<b>Тема 5. Основні статистичні параметри.</b>	2	2		5	1-9
<b>Тема 6. Перевірка статистичних гіпотез.</b>	2	2		5	1-9
<b>Тема 7. Кореляційний аналіз.</b>	2	2		5	1-9
<b>Тема 8. Дисперсійний аналіз.</b>	6	6		5	1-9
<b>Тема 9. Регресійний аналіз.</b>	4	4		5	1-9
<b>Тема 10. Багатовимірний статистичний аналіз.</b>	2	2		5	1-9
<b>Тема 11. Прогнозування в біології</b>	2	2		5	1-3, 10-13
<b>Тема 12. Спеціальні комп'ютерні програми</b>	2	2		5	1-3, 10-13
<b>Всього за семестр</b>	30	30		60	

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

<b>ДРН</b>	<b>Методи викладання</b> (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u> )	<b>Кількість годин</b>	<b>Методи навчання</b> (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u> )	<b>Кількість годин</b>
<b>ДРН 1.</b> Знати рівень сучасних вимог до комп'ютерної обробки кількісних даних.	- проведення лекцій із використанням мультимедійних презентацій, лабораторних робіт із використанням приладів та лабораторного обладнання; розв'язання розрахункових.	15	- опрацювання незнайомих (нових) термінів та складання власного термінологічного словника, - додаткове опрацювання лекційного матеріалу	10

<p><b>ДРН 2.</b> Розуміти сучасний ринок пакетів прикладних програм та можливість їх використання для комп'ютерної обробки кількісних біологічних даних.</p>	<p>- проведення лекцій із використанням мультимедійних презентацій, лабораторних робіт із лабораторного обладнання.</p>	<p>10</p>	<p>- Додаткове опрацювання лекційного матеріалу, - підготовка до захисту лабораторних робіт, - проходження тренувального тестування за кожною темою, - аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань та написання ґрунтовних висновків до роботи</p>	<p>15</p>
<p><b>ДРН 3.</b> Пояснювати результати, отримані під час комп'ютерного опрацювання даних, і робити на їх основі професійно-змістовні висновки.</p>	<p>- проведення лекцій із використанням мультимедійних презентацій, лабораторних робіт із лабораторного обладнання.</p>	<p>15</p>	<p>- Додаткове опрацювання лекційного матеріалу, - підготовка до захисту практичних робіт - проходження тренувального тестування з відповідної теми - аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань та написання ґрунтовних висновків до роботи</p>	<p>10</p>
<p><b>ДРН 4.</b> Оцінювати правила використання методів математичної статистики для вирішення конкретних дослідницьких проблем.</p>	<p>- проведення лабораторних робіт із використанням приладів та лабораторного обладнання. Формулювання висновків. Формування умінь обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення дослідження; - ознайомлення студентів з основними підходами проведення фітоіндикаційних досліджень як у лабораторних, так і польових умовах.</p>	<p>10</p>	<p>- Додаткове опрацювання лекційного матеріалу, - підготовка до захисту практичних робіт - проходження тренувального тестування з відповідної теми аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань та написання ґрунтовних висновків до роботи</p>	<p>15</p>
<p><b>ДРН 5.</b> Проводити пошук літературних даних і аналізувати</p>	<p>- проведення лекцій із використанням мультимедійних</p>	<p>10</p>	<p>- Додаткове опрацювання лекційного</p>	<p>10</p>

отриману інформацію	презентацій, лабораторних робіт із використанням лабораторного обладнання.		матеріалу, - підготовка до захисту практичних робіт - проходження тренувального тестування з відповідної теми аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань та написання ґрунтовних висновків до роботи	
<b>Всього годин</b>		<b>60</b>		<b>60</b>

## 5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

### 5.1. Сумативне оцінювання

Сумативне оцінювання – підбиває підсумки навчальної діяльності студента у певний момент часу, зазвичай у кінці модулів (модуль 1, модуль 2), СРС, атестація та іспит. Сумативне оцінювання можна описати, як оцінювання по закінченні курсу, яке дозволяє визначити рівень досягнень студента, що підсумовує певний етап навчання.

#### 5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Частка у загальній оцінці	Дата складання
1	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Модуль 1. Рівень сучасних вимог до комп'ютерної обробки кількісних даних. Сучасний ринок пакетів прикладних програм. Теми 1-5).	20 балів / 20%	1 семестр, 6 тиждень
2	Контролюючий тест (питання з множинним вибором; проміжна атестація)	15 балів / 15%	1 семестр, 7 тиждень
3	Презентація, доповідь (Самостійна робота)	15 балів / 15%	1 семестр, 13 тиждень (впродовж навчального семестру)
4	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Теоретичні засади методів математичної статистики. Теми 6-12)	20 балів / 20%	1 семестр, 14 тиждень
5.	Письмовий екзамен	30 балів / 30%	1 семестр, екзаменаційна сесія

#### 5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Тест множинного	<12 балів	12-15 балів	15-18 балів	18-20 балів



<p>вибору та індивідуальне завдання. <b>(Модуль 1. Рівень сучасних вимог до комп'ютерної обробки кількісних даних. Сучасний ринок пакетів прикладних програм. Теми 1-5).</b></p>	<p>Вимоги щодо завдання не виконано</p>	<p>Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу</p>	<p>Виконано усі вимоги завдання</p>	<p>Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми, продемонстровано здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності</p>
<p>Контролюючий тест (питання з множинним вибором; проміжна атестація)</p>	<p><i>&lt;9 балів</i></p>	<p><i>9-11 балів</i></p>	<p><i>12-13 балів</i></p>	<p><i>14-15 балів</i></p>
	<p>Менше 6 вірних відповідей на питання тесту</p>	<p>6-7 вірних відповідей на питання тесту</p>	<p>8 вірних відповідей на питання тесту</p>	<p>9-10 вірних відповідей на питання тесту</p>
<p>Тест множинного вибору та індивідуальне завдання <b>(Модуль 2. Теоретичні засади методів математичної статистики. Теми 6-12)</b></p>	<p><i>&lt;12 балів</i></p>	<p><i>12-15 балів</i></p>	<p><i>15-18 балів</i></p>	<p><i>18-20 балів</i></p>
	<p>Вимоги щодо завдання не виконано</p>	<p>Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу</p>	<p>Виконано усі вимоги завдання</p>	<p>Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми,</p>
<p>Презентація, доповідь (Самостійна робота)</p>	<p><i>&lt;9 балів</i></p>	<p><i>9-11 балів</i></p>	<p><i>11-13 балів</i></p>	<p><i>13-15 балів</i></p>
	<p>Вимоги щодо завдання не виконано</p>	<p>Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті неповністю, студент володіє матеріалом не повною</p>	<p>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано вільне володіння матеріалом</p>	<p>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано високу обізнаність у закріпленій за здобувачем темі, здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній</p>

		мірою		діяльності
--	--	-------	--	------------

## 5.2. Формативне оцінювання:

Формативне оцінювання (assessment) є джерелом інформації про успішність засвоєння результатів навчання як для викладачів, так і для самих здобувачів. Формативне оцінювання, як правило, проводиться в ході вивчення ОК. Результати виконання здобувачами оціночних завдань допомагають викладачу при прийнятті рішень щодо характеру подальшого навчання.

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Письмові контрольні роботи, передбачені робочою програмою	Протягом усього семестру
3	Проходження тестування з атестації та модульного контролю зі зворотнім зв'язком з викладачем	Відповідно до графіку навчального процесу
4	Проходження тестування після закінчення вивчення кожної теми для самостійного контролю знань та підготовки до складання заліку (іспиту)	Регулюється студентом самостійно
5	Захист лабораторних і практичних робіт	Щотижнево, упродовж семестру
6	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над практичними роботами протягом занять	Протягом усього семестру
7	Оволодіння навичками та вміннями під час спостереження	Щотижнево, упродовж семестру
8	Перевірка та аналіз виконаних завдань	Щотижнево, упродовж семестру

## 5.3. Розподіл балів, які отримують здобувачі під час вивчення ОК

### Осінній семестр

Поточне тестування та самостійна робота												СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест	Сума
Модуль 1 – 20 балів					Модуль 2 – 20 балів											
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3					Змістовий модуль 4						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	15	55	15	30	100
4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2		(40+15)			

Розподіл балів системи ЄКТС за результатами навчання і семестрової (підсумкової) атестації у формі екзамену:

до 40 балів – за результатами модульного контролю упродовж семестру;

до 15 балів – за результатами проміжної атестації;

до 15 балів – за виконання самостійної роботи;

до 30 балів – за результатами семестрової (підсумкової) атестації.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи),	для заліку

		практики	
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
75-81	<b>C</b>		
69-74	<b>D</b>	задовільно	
60-68	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

### Основні джерела

1. Скляр В.Г., Клименко Г.О. Біометрія. Конспект лекцій для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності «Лісове господарство». ОС «Бакалавр». – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2023. – 68 с.
2. Скляр В.Г., Клименко Г.О., Шерстюк М.Ю. Біометрія. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт для студентів 2 курсу факультету агротехнологій та природокористування, спеціальності: «Лісове господарство», ОС «Бакалавр», денної та заочної форми навчання – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2023. – 77 с.
3. Скляр В.Г., Клименко Г.О. Біометрія. Методичні вказівки із самостійної роботи для студентів денної та заочної форм навчання спеціальностей 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство». – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2020. – 37 с.
4. Горошко М. П., Миклуш С. І., Хомюк П. Г. Лісова біометрія: практикум. Львів: УкрДЛТУ, 1999. 108 с.
5. Скляр В. Г., Клименко Г. О., Бондарева Л. М. Біометрія з основами моделювання та прогнозування популяційних процесів: навчальний посібник. / Під заг. Ред. Ю.А.Злобіна.2021 р. 166 с.
6. Буджак В.В. Біометрія: навчальний посібник. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2016. – 272 с.
7. Горошко М. П., Миклуш С. І., Хомюк П. Г. Біометрія: Навчальний посібник. Львів: Камула, 2004. 236 с.
8. Калінін М.І., Єлісеєв В.В. Біометрія: Підручник для студентів вузів біологічних і екологічних напрямків. - Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2000. - 204 с.
9. Фетісов В. С. Пакет статистичного аналізу даних STATISTICA: навч. посіб. В. С. Фетісов. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2018. 114 с.
10. Царенко О.М., Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Панченко С.М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології. - Суми, 2000. - 201с.
11. Ковальчук П.І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища: навчальний посібник. - Київ: ІВЦ "Вид-во "Політехніка", ТОВ Фірма "Періодика", 2005.– 152 с.

12. Богобоящий В.В., К.Р. Чурбанов, П.Б. Палій, В.М. Шмандій. Принципи моделювання та прогнозування в екології: підручник для вузів. – Київ: Центр навчальної літератури, 2004. – 216 с.
13. Ляшенко І.М., Мукоєд А.П. Моделювання біологічних та екологічних процесів: навчальний посібник. 2001, - 450 с

#### Інші джерела

1. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології. Київ: Фітоцентр, 1998. - 132 с.
2. Клименко Г. Кирильчук К. Шерстюк М. Клименко І. Зубцова І. Демиденко Ю. Оцінка стану та структури популяції рідкісного виду *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó. в урбанізованому середовищі (м. Суми). Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агронімія і біологія, 2022, 49 (3) С. 16-24.
3. Злобін Ю. А., Скляр В. Г., Клименко Г. О. Біологія та екологія фітопопуляцій: монографія / за заг. ред. професора, доктора біологічних наук, Заслуженого діяча науки і техніки України Ю. А. Злобіна. Суми: Університетська книга, 2022. 512 с.
4. Kovalenko Ihor, Skliar Iurii, Klymenko Hanna, Kovalenko Nataliia Vitality Structure of the Populations of Vegetative Motile Plants of Forest Ecosystems of the North-East of Ukraine / The Open Agriculture Journal, 2019, 13, 125-132. DOI: 10.2174/1874331501913010125
5. Yulian Zlobin, Ihor Kovalenko, Hanna Klymenko, Kateryna Kyrylchuk, Liudmyla Bondarieva, Olena Tykhonova, Inna Zubtsova. Vitality Analysis Algorithm in the Study of Plant Individuals and Populations. December 2021, The Open Agriculture Journal 15(1):119-129 DOI:10.2174/1874331502115010119

#### Інформаційні ресурси

1. <http://posibnyky.vntu.edu.ua/met/zmist.htm> (Комп'ютерні методи дослідження та аналіз даних)
2. <http://lib.chdu.edu.ua/index.php?m=1&b=3> – електронний варіант підручника «Біометрія» (автори Калінін М.І., Єлісеєв В.В.)
3. <https://homepage.ruhr-uni-bochum.de/Michael.Knorrenschild/embooks.html> - List of Textbooks on Ecological Modelling
4. <https://www.jstor.org/stable/j.ctvc7796h> - Dietze M. C. Ecological Forecasting: textbook
5. [file:///C:/Users/СЕМЬЯ/Downloads/textbook\\_Biliaiev.pdf](file:///C:/Users/СЕМЬЯ/Downloads/textbook_Biliaiev.pdf) - електронний варіант підручника «Біляєв М. М., Біляєва В. В., Кіріченко П. С. Моделювання і прогнозування стану довкілля»
6. [https://www.researchgate.net/publication/234015179\\_Environmental\\_Modeling](https://www.researchgate.net/publication/234015179_Environmental_Modeling) Ek kehard - Holzbecher. Environmental Modeling: textbook

### РЕЦЕНЗІЯ НА РОБОЧУ ПРОГРАМУ (СИЛАБУС)

#### Біометрія

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар