

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра рослинництва

«Затверджую»

Завідувач кафедри  
рослинництва

«15» липня 2020 р.

(Троценко В.І.)



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

**ОК 31. Метрологія і стандартизація**

*шифр і назва навчальної дисципліни*

Спеціальність: **101"Екологія"**


*(шифр і назва напрямку підготовки)*

Освітня програма: Екологія (перший рівень (бакалаврський) вищої освіти)

Факультет: Агротехнологій та природокористування

2022-2023 навчальний рік

Робоча програма з **Метрологія і стандартизація** для студентів за спеціальністю 101 «Екологія».

Розробники: кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва  
Глупак З.І. ()

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри рослинництва

Протокол від “15” червня 2020 року № 12

Завідувач кафедри

  
(підпис)

(Троценко В.І.)

(прізвище та ініціали)

**Погоджено:**

Гарант освітньої програми

  
\_\_\_\_\_ (Скляр В.Г.)

Декан факультету

  
\_\_\_\_\_ (Коваленко І.М.)

© СНАУ, 2020 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань: <b>10 Природничі науки</b>	<i>Нормативна</i>	
Модулів – 2	Спеціальність: <b>101 «Екологія»</b>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів: 4		<b>2022-2023-й</b>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання:		<b>Курс</b>	
		3	3
Загальна кількість годин - 120		<b>Семестр</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5,1 самостійної роботи студента - 4,2	6-й.		
	<b>Лекції</b>		
	26 год.	4 год.	
	<b>Практичні, семінарські</b>		
	40 год.	4 год.	
	<b>Лабораторні</b>		
	<b>Самостійна робота</b>		
	54 год.	112 год.	
	<b>Індивідуальні завдання:</b>		
	<b>Вид контролю:</b>		
іспит	іспит		

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить, %

для денної форми навчання – 55 / 45 (66/54)

для заочної форми навчання – 2 / 98 (8 / 112)

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** здобуття майбутніми фахівцями теоретичних знань і практичних навичок застосування систем вимірювання та управління якістю, додержання вимог державних стандартів екологічного спрямування та підтвердження відповідності показників продукції вимогам стандартів.

**Завдання:** вивчення національної та міжнародної системи вимірювань, вивчення основних показників якості атмосферного повітря, води, ґрунту; оволодіння методикою проведення метрологічних досліджень з визначення якості атмосферного повітря, води, ґрунту та визначення вмісту важких металів та радіонуклідів у продуктах харчування.

### **РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ:**

Після завершення вивчення дисципліни студенти будуть здатні продемонструвати:

- знання мети, завдання та функції метрології і стандартизації;
- знання організації робіт із метрології та стандартизації;
- знання предмету, об'єктів і суб'єктів метрології і стандартизації;
- знання основних завдань метрологічної служби;
- знання національної та міжнародної системи вимірювань;
- знання тенденцій розвитку метрології і стандартизації;
- знання характеристик якості результатів вимірів;
- знання видів вимірювань та їх характеристика;
- знання точності результатів вимірювань;
- уміти планувати вимірювання;
- знання класифікації засобів вимірювальної техніки;
- знання основ сертифікації;
- знання екологічних знаків якості в Україні та зарубіжних країнах;
- уміння користуватись державними та міжнародними одиницями вимірювання;
- уміння користуватись засобами вимірювальної техніки;
- уміння знаходити похибку;
- уміння користуватись державними та міжнародними стандартами та знаходити регламентування ГДК повітря, води, ґрунту, важких металів і радіонуклідів у харчових продуктах.

За результатами вивчення дисциплін студент має досягнути наступних програмних результатів навчання та набути таких компетентностей:

### **Програмні результати навчання:**

ПР05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

ПР08. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.

ПР20. Уміти формувати запити та визначати дії, що забезпечують виконання норм і вимог екологічного законодавства.

ПР21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

### **Компетентності**

К01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

K02. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

K11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

### **Спеціальні (фахові) компетентності**

K14. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

K17. Знання сучасних досягнень національного та міжнародного екологічного законодавства.

K20. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

K23. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

Результати навчання за освітнім компонентом та їх зв'язок із програмними результатами навчання відображений у Додатку 1.

## **3. Програма навчальної дисципліни**

### **Змістовний модуль 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ**

#### **Тема 1. Мета, задачі і зміст дисципліни. Місце і роль метрології в теорії пізнання**

Основні терміни і визначення, що використовуються при вивченні дисципліни. Об'єкт, предмет та суб'єкт метрології. Функції метрології. Роль метрології в забезпеченні якості продукції і послуг. Взаємозв'язок складених елементів дисципліни. Законодавство з метрології та метрологічної діяльності. Структура метрологічної служби.

#### **Тема 2. Історія розвитку метрології.**

Історія розвитку метрології. Історія розвитку вітчизняної метрології. Розвиток метричної системи.

#### **Тема 3. Загальні поняття та визначення в метрології.**

Принципи вибору засобів вимірювань. Вимірювальні величини. Фізичні величини та одиниці їх вимірювання. Системи величин. Одиниці вимірів. Методи і засоби вимірів. Основні поняття про вимірювання. Класифікація вимірювань. Принципи та методи вимірювання. Поняття про еталони. Планування вимірювань.

#### **Тема 4. Засоби вимірювальної техніки.**

Значення вимірювальної техніки в житті людини. Напрями використання вимірювальної техніки. Параметри засобів вимірювальної техніки. Класифікація засобів вимірювальної техніки. Характеристика якості вимірювань. Поняття похибки. Клас точності. Повірка засобів вимірювальної техніки. Метрологічне забезпечення контролю забрудненості атмосфери. Параметри якості атмосферного повітря. Особливості відбору проб повітря. Використання вимірювальних приладів для визначення забрудненості атмосфери. Метрологічне забезпечення контролю забрудненості гідросфери. Параметри якості води. Особливості відбору проб води. Використання вимірювальних приладів для визначення забрудненості поверхневих і стічних вод. Метрологічне забезпечення контролю забрудненості ґрунту. Параметри якості ґрунту. Особливості відбору проб ґрунту. Використання вимірювальних приладів для визначення якості ґрунту. Метрологічне забезпечення контролю вмісту важких металів та радіонуклідів в продуктах харчування. ГДК важких металів та хімічних елементів

в харчових продуктах. Методика вимірювання вмісту важких металів і радіонуклідів в продуктах харчування.

## **Змістовний модуль 2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ.**

### **Тема 5. Історія розвитку стандартизації.**

Стандартизація в древні і середні часи. Історія становлення стандартизації на Україні. Перші стандарти. Перші державні організації з стандартизації іноземних країн. Роль і значення стандартизації в національній економіці України. Перспективна, комплексна, випереджальна стандартизації.

### **Тема 6. Науково – методичні і правові основи стандартизації**

Органи з стандартизації в Україні. Основні положення державної системи стандартизації (ДСС) України. Об'єкти стандартизації. Категорії нормативних документів з стандартизації. Мета стандартизації. Види стандартизації. Використання стандартів та технічних умов. Указ президента «Про програму інтеграції України в Європейський Союз». Декрет Кабінету Міністрів України «Про стандартизацію і сертифікацію». Правові основи стандартизації. Проект Закону України «Про стандартизацію». Організація робіт з стандартизації і загальні вимоги до стандартів. Організаційна структура робіт з стандартизації. Порядок впровадження стандартів і державний нагляд за їх додержанням.

### **Тема 7. Державна система стандартизації України.**

Органи і служби стандартизації. Порядок розроблення, затвердження та впровадження стандартів. Основні стандарти державної системи стандартизації (ДСС). Єдина система конструкторської документації (ЄСКД). Єдина система технологічної документації (ЄСТД). Державна система забезпечення єдності вимірювань (ДСВ). Система стандартів безпеки праці (ССБП). Єдина система технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ). Система розробки і постановки продукції на виробництво (СРПВ). Стандарти на штрихове кодування. Роль уніфікації в сільськогосподарському виробництві. Вимоги щодо безпеки та охорони довкілля в стандартах на сільськогосподарську продукцію.

### **Тема 8. Міжнародна і європейська діяльність з стандартизації та участь у ній України.**

Перші державні організації з стандартизації закордонних країн. Стандартизація в закордонних країнах. Склад і структура ISO. Американський національний інститут стандартів і технологій (NIST). Британський інститут стандартів (BSI). Французька асоціація по стандартизації (AFNOR). Німецький інститут стандартів (DIN). Японський комітет промислових стандартів (JISC). Участь України в міжнародних і європейській діяльності по стандартизації.

### **Тема 9. Сутність і зміст сертифікації.**

Елементи і сутність сертифікації. Основні терміни і визначення в області сертифікації. Загальні відомості про розвиток і сучасний стан сертифікації. Правові основи сертифікації. Основні правила, схема та порядок проведення сертифікації. Державна система сертифікації. Загальні відомості про систему сертифікації УкрСЕПРО. Екологічна сертифікація. Екологічні знаки.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1 Теоретичні основи метрології</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Методичні основи метрології</b>												
<b>Тема 1.</b> Мета, задачі і зміст дисципліни. Місце і роль метрології в теорії пізнання	8	2				6	14	2	2			10
<b>Тема 2.</b> Історія розвитку метрології	10	2	2			6	14	2	2			10
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>12</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>20</b>
<b>Змістовний модуль 2. Основи вимірювань</b>												
<b>Тема 3.</b> Загальні поняття та визначення в метрології	18	4	8			6	10					10
<b>Тема 4.</b> Засоби вимірювальної техніки	18	4	8			6	10					10
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>16</b>			<b>12</b>	<b>20</b>					<b>20</b>
<b>Усього годин</b>	<b>54</b>	<b>12</b>	<b>18</b>			<b>24</b>						
<b>Модуль 2. Теоретичні основи стандартизації</b>												
<b>Змістовний модуль 3. Методичні основи стандартизації</b>												
<b>Тема 5.</b> Загальні відомості про стандартизацію	14	4	4			6	10					10
<b>Тема 6.</b> Науково – методичні і правові основи стандартизації	14	2	6			6	10					10
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>10</b>			<b>12</b>	<b>20</b>					<b>20</b>
<b>Змістовний модуль 4. Система стандартизації в Україні та міжнародна стандартизація</b>												
<b>Тема 7.</b> Державна система стандартизації України. Уніфікація	16	2	8			6	10					10
<b>Тема 8.</b> Міжнародна і європейська діяльність з стандартизації та участь у ній України	10	2	2			6	20					20
<b>Тема 9.</b> Сутність і зміст сертифікації	12	4	2			6	22					22
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>38</b>	<b>8</b>	<b>12</b>			<b>18</b>	<b>52</b>					<b>52</b>
<b>Усього годин</b>	<b>66</b>	<b>14</b>	<b>22</b>			<b>30</b>	<b>72</b>					<b>72</b>
<b>Разом</b>	<b>120</b>	<b>26</b>	<b>40</b>			<b>54</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>112</b>

## 5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва та план теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	<b>Тема 1.</b> Мета, задачі і зміст дисципліни. Місце і роль метрології в теорії пізнання 1. Мета, задачі і зміст дисципліни. 2. Місце і роль метрології в теорії пізнання	2	2
2	<b>Тема 2.</b> Історія розвитку метрології. 1. Історія розвитку метрології. 2. Історія розвитку вітчизняної метрології.	2	2
3	<b>Тема 3.</b> Загальні поняття та визначення в метрології 1. Основні поняття про вимірювання 2. Види вимірювань 3. Методи і засоби вимірювань 4. Планування вимірювань	4	
4	<b>Тема 4.</b> Засоби вимірювальної техніки 1. Параметри ЗВТ 2. Класифікація ЗВТ 3. Поняття похибки 4. Клас точності 5. Повірка ЗВТ	4	
5	<b>Тема 5.</b> Історія розвитку стандартизації. 1. Стандартизація в древні і середні часи. 2. Історія становлення стандартизації на Україні. 3. Роль і значення стандартизації в національній економіці України. 4. Перспективна, комплексна, випереджальна стандартизації.	4	
6	<b>Тема 6.</b> Науково – методичні і правові основи стандартизації 1. Мета стандартизації 2. Види стандартів	2	
7	<b>Тема 7.</b> Державна система стандартизації України 1. Органи і служби стандартизації 2. Порядок розроблення, затвердження та впровадження стандартів	2	
8	<b>Тема 8.</b> Міжнародна і європейська діяльність з стандартизації та участь у ній України 1. Стандартизація в закордонних країнах. 2. Склад і структура ISO. 3. Участь України в міжнародних і європейській діяльності по стандартизації.	2	
9	<b>Тема 9.</b> Сутність і зміст сертифікації 1. Елементи і сутність сертифікації 2. Загальні відомості про розвиток і сучасний стан сертифікації. 3. Правові основи сертифікації. 4. Державна система сертифікації 5. Загальні відомості про систему сертифікації УкрСЕПРО	4	
	<b>Разом</b>	<b>26</b>	<b>4</b>

## 7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна



		форма	форма
1	Законодавство з метрології та метрологічної діяльності	2	2
2	Структура метрологічної служби України	2	2
3	Одиниці вимірів	4	
4	Методика виконання вимірів	2	
5	Основні терміни та поняття екологічних стандартів	2	
6	Метрологічне забезпечення контролю забрудненості атмосфери. Параметри якості атмосферного повітря. Особливості відбору проб повітря. Використання вимірювальних приладів для визначення забрудненості атмосфери.	4	
7	Метрологічне забезпечення контролю забрудненості гідросфери. Параметри якості води. Особливості відбору проб води. Використання вимірювальних приладів для визначення забрудненості поверхневих і стічних вод.	4	
8	Метрологічне забезпечення контролю забрудненості ґрунту. Параметри якості ґрунту. Особливості відбору проб ґрунту. Використання вимірювальних приладів для визначення якості ґрунту.	4	
9	Метрологічне забезпечення контролю вмісту важких металів та радіонуклідів в продуктах харчування. ГДК важких металів та хімічних елементів в харчових продуктах. Методика вимірювання вмісту важких металів і радіонуклідів в продуктах харчування.	4	
10	Вимоги щодо безпеки та охорони довкілля в стандартах на сільськогосподарську продукцію.	2	
	<b>РАЗОМ</b>	<b>30</b>	<b>4</b>

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	<b>Тема 1. Мета, задачі і зміст дисципліни. Місце і роль метрології в теорії пізнання.</b> Читання: Основні терміни і визначення, що використовуються при вивченні дисципліни. Роль метрології в забезпеченні якості продукції і послуг. Взаємозв'язок складених елементів дисципліни. <i>Із Закону України Про метрологію та метрологічну діяльність виписати основні терміни і визначення, що використовуються при вивченні дисципліни.</i>	6	10
2	<b>Тема 2. Історія розвитку метрології.</b> Розвиток метрології як науки. Історія розвитку метрології в Європейських країнах. Розвиток метричної системи. <i>Студенти готують презентації з відповідних питань, доповідають та обговорюють на занятті.</i>	6	10
3	<b>Тема 3. Загальні поняття та визначення в метрології.</b> Читання: Принципи вибору засобів вимірювань. Вимірювальні величини. Фізичні величини та одиниці їх вимірювання. Системи величин. Методи і засоби вимірів. Основні поняття про вимірювання. Класифікація вимірювань. Принципи та методи вимірювання. Поняття про еталони. Засоби вимірювальної техніки. Похибки вимірювань фізичних величин. <i>За результатами студенти тезисно складають конспект.</i>	6	10
4	<b>Тема 4. Засоби вимірювальної техніки.</b> Читання: Значення вимірювальної техніки в житті людини. Напрями використання вимірювальної техніки. Різновидності засобів вимірювальної техніки. Характеристика якості вимірювань. <i>За результатами студенти тезисно складають конспект.</i>	6	10
5	<b>Тема 5. Загальні відомості про стандартизацію.</b> Стандартизація в древні і середні часи. Історія становлення стандартизації на Україні. Перші стандарти. Перші державні організації з стандартизації іноземних країн. Роль і значення стандартизації в національній економіці України. Перспективна, комплексна, випереджальна стандартизації.	6	10

	<i>Студенти готують презентації з відповідних питань, доповідають та обговорюють на занятті.</i>		
6	<b>Тема 6. Науково – методичні і правові основи стандартизації .</b> Органи з стандартизації в Україні. Основні положення державної системи стандартизації (ДСС) України. Категорії нормативних документів з стандартизації. Види стандартизації. Використання стандартів та технічних умов. Указ президента «Про програму інтеграції України в Європейський Союз». Декрет Кабінету Міністрів України «Про стандартизацію і сертифікацію». Правові основи стандартизації. Проект Закону України «Про стандартизацію». Організація робіт з стандартизації і загальні вимоги до стандартів. Організаційна структура робіт з стандартизації. Порядок впровадження стандартів і державний нагляд за їх додержанням. <i>Екскурсія до Державного підприємства "Сумський регіональний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації". За результатами екскурсії студенти проводять обговорення на занятті.</i>	6	10
7	<b>Тема 7. Державна система стандартизації України. Уніфікація.</b> Читання:Органи і служби стандартизації. Порядок розроблення, затвердження та впровадження стандартів. Основні стандарти державної системи стандартизації (ДСС). Єдина система конструкторської документації (ЄСКД). Єдина система технологічної документації (ЄСТД). Державна система забезпечення єдності вимірювань (ДСВ). Система стандартів безпеки праці (ССБП). Єдина система технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ). Система розробки і постановки продукції на виробництво (СРПВ). Стандарти на штрихове кодування. Роль уніфікації в сільськогосподарському виробництві. <i>Студенти готують презентації з відповідних питань, доповідають та обговорюють на занятті.</i>	6	10
8	<b>Тема 8. Міжнародна і європейська діяльність з стандартизації та участь у ній України.</b> Перші державні організації з стандартизації закордонних країн. Стандартизація в закордонних країнах. Склад і структура ISO. Американський національний інститут стандартів і технологій (NIST). Британський інститут стандартів (BSI). Французька асоціація по стандартизації (AFNOR). Німецький інститут стандартів (DIN). Японський комітет промислових стандартів (JISC). Участь України в міжнародних і європейській діяльності по стандартизації. <i>Студенти готують презентації з відповідних питань, доповідають та обговорюють на занятті.</i>	6	20
9	<b>Тема 9. Сутність і зміст сертифікації.</b> Читання: Основні терміни і визначення в області сертифікації. Основні правила, схема та порядок проведення сертифікації.. Екосертифікація. <i>Результати у вигляді тестування</i>	6	22
	<b>РАЗОМ</b>	<b>54</b>	<b>112</b>

## 9. Методи навчання

### 1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. **Словесні:** пояснення, лекція, інструктаж, робота з книгою (рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.2. **Наочні:** демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. **Практичні:** лабораторний метод, практична робота, вправа, виробничо-практичні методи.

**2. Активні методи навчання** - використання технічних засобів навчання, мозкова атака, диспути, використання проблемних ситуацій, екскурсії, групові дослідження, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

**3. Інтерактивні технології навчання** - використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць, case-study (метод аналізу конкретних ситуацій).

## 12. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС
2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)
3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:
  - рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;
  - активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
  - експрес-контроль під час аудиторних занять;
  - самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
  - виконання аналітично-розрахункових завдань;
  - написання рефератів, есе, звітів;
  - результати тестування;
  - письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

## 13. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора та декана факультету за наявності поважних причин
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час написання модуля та екзамену заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, працевлаштування за фахом) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за наказом ректора). За обґрунтованої потреби студент має право оформити індивідуальний графік навчання.

## 14. Розподіл балів, які отримують студенти

### Денна форма навчання

Поточне тестування та самостійна робота									С Р С	Разом за модулі та СРС	Ате-ста-ція	Підсумко-вий тест - екзамен	Су-ма
Змістовий модуль 1 - 10 балів		Змістовий модуль 2 - 10 балів		Змістовий модуль 3 - 10 балів		Змістовий модуль 4 - 10 балів							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9					
5	5	5	5	5	5	3	3	4	15	55 (40+15)	15	30	100

**ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ФОРМУЄТЬСЯ ЯК СУМА ЗА МОДУЛЕМ 1 ТА 2  
ПЛЮС 15 БАЛІВ ЗА АТЕСТАЦІЮ ТА 15 БАЛІВ ЗА ВИКОНАННЯ  
САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

\*СРС (самостійна робота студента) оцінюється як сума балів за темами:  
T1–T4 – 5 балів + T5–T9 – 10 балів = 15 балів.

**Заочна форма навчання**

Поточне тестування та самостійна робота									СРС**	Підсумковий тест - екзамен	Сума*
Змістовий модуль 1 - 10 балів		Змістовий модуль 2 – -10 балів		Змістовий модуль 3 – 10 балів		Змістовий модуль 4 - 10 балів					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9			
5	5	5	5	5	5	3	3	4	30	30	100

\*ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ФОРМУЄТЬСЯ ЯК СУМА ЗА МОДУЛЕМ 1 ТА 2  
ПЛЮС 30 БАЛІВ ЗА ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА 30 БАЛІВ ЗА  
ПІДСУМКОВИЙ ТЕСТ-ІСПИТ

\*\*СРС (самостійна робота студента) оцінюється як сума балів за темами:  
T1–T4 – 10 балів + T5–T9 – 20 балів = 30 балів.

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

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

**15. Рекомендована література**

**Базова**

1. Троценко В.І., Глупак З.І., Радченко М.В. Метрологія і стандартизація. Методичні вказівки до лекційного курсу для студентів очної і заочної форми навчання спеціальності 101 «Екологія» підготовки освітнього ступеня «Бакалавр». – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2019 – 31 с.

2. Троценко В.І., Глупак З.І., Радченко М.В. Метрологія і стандартизація. Методичні вказівки щодо виконання лабораторно-практичних робіт для студентів очної і заочної форми навчання спеціальності 101 «Екологія» підготовки

освітнього ступеня «Бакалавр». – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2020 – 69 с.

3. Троценко В.І., Глупак З.І. та ін. Метрологія і стандартизація. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи для студентів очної і заочної форми навчання спеціальності 101 «Екологія» підготовки освітнього ступеня «Бакалавр». – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2020 – 36 с.

4. Бакка М.Т., Тарасова В.В. Метрологія, стандартизація, сертифікація і акредитація. Стандартизація, сертифікація і акредитація: Навчальний посібник.– Житомир: ЖІТІ, 2002. – Ч. 2. –384с.

5. Клименко М.О., Скрипчук П.М. Метрологія і стандартизація в екології: Навчальний посібник. – Рівне: РДТУ, 1999. – 150с.

6. Набиванець Б.Й. Аналітична хімія природного середовища: Підручник. –К.: Либідь, 1996. – 304с.

7. Новіков В.М., Никитюк О.А. Розробка систем якості в лабораторіях та аналіз вимог ДСТУ ISO/ IES 17025: Навчальний посібник. – К.: Норма – прінт, 2002. – 225 с.

8. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації: Підручник. – 3-є вид., перероб. і допов. – К.: Європ. ун-т ф-сів, інформ. систем, менеджменту і бізнесу. 2000. – 174 с.

9. Цицюра В.Д. Метрологія та основи вимірювань: навчальний посібник / В. Д. Цицюра, С. В. Цицюра. - К. : Знання-Прес, 2003. - 180с.

10. Головка Д.Б. Основи метрології та вимірювань: навчальний посібник / Д. Б. Головка, К. Г. Реґо, Ю. О. Скрипник. - К. : Либідь, 2001. - 408с.

11. Бичківський Р. В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: підручник / Р. В. Бичківський, П. Г. Столярчук, П. Р. Гамула; Ред. Р. В. Бичківський. - 2-ге вид., випр. і доп. - Львів : НУ "Львівська політехніка", 2004. - 560 с.

12. Вимірювальна техніка та метрологія. Вип. 66 : міжвідомчий науково-технічний збірник / ред. Б. І. Стадник. - Львів : НУ "Львівська політехніка", 2006. - 232 с.

13. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю : підручник / Г. А. Саранча ; Київський національний університет будівництва і архітектури. - К. : Центр навчальної літератури, 2006. - 672 с.

14. Вимірювальна техніка та метрологія. Вип. 6 : міжвідомчий науково-технічний збірник / ред. Б. І. Стадник. - Львів : НУ "Львівська політехніка", 2007. - 147 с.

15. Боженко Л.І. Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація: навчальний посібник / Л. І. Боженко ; Національний університет "Львівська політехніка". - Львів : Афіша, 2006.

16. Долина Л.Ф. Стандартизація та метрологія у сфері охорони довкілля : навчальний посібник / Л. Ф. Долина. - К. : Знання, 2007. - 199 с.

17. Іванов, В. П.. Проблема стандартів і стандартних зразків у ґрунтознавстві та агрохімії: научное издание / В. П. Іванов // Вісник Сумського державного аграрного університету. Сер. "Агрономія і біологія". Вип.4 : Науково-методичний журнал. - Суми, 2000. - С. 165-167.

18. Цюцюра С.В. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація : навчальний посібник / С. В. Цюцюра, В. Д. Цюцюра. - 3-тє вид., стереотип. - К. : Знання, 2006. - 242 с.
19. Клименко М.О. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології : підручник / М. О. Клименко, П. М. Скрипчук. - К. : ВЦ "Академія", 2006. - 368 с.
20. Топольник В.Г. Метрологія, стандартизація, сертифікація і управління якістю: навчальний посібник / В. Г. Топольник ; Донецький державний університет економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. - Львів : "Магнолія - 2006", 2009. - 212 с.
21. Тарасова, В. В. Метрологія, стандартизація і сертифікація : підручник / В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М. Ф. Рибак. - К.: ЦНЛ, 2006.
22. Вимірювальна техніка та метрологія. Вип. 75: міжвідомчий науково-технічний збірник / Міністерство освіти і науки України ; ред. Б. І. Стадник. - Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. - 139 с.

#### *Допоміжна*

1. Кайфман Ю.І. Міжнародна стандартизація, метрологія та сертифікація систем якості: Довідник. – Львів, 1993. – 230с.
2. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97); Державні гігієнічні нормативи. – К., 1997. – 121с.
3. Сертифікація в Україні: нормативні акти. – К., 1998. – Т.1. – 368 с.; – Т.2. –416 с.
4. Дудченко А.І., Шевчук М.Й. Технології вирощування екологічно чистих видів рослинницької продукції з основами землеробства: Методичний посібник. – Луцьк: Надстир'я, 1995.– 268 с.
5. Глупак З.І. Особливості стандартизації пшениці в Україні та США / З.І. Глупак – Вісник СНАУ, серія "Агрономія і біологія". – 2017. – с. 57-60.
6. Adamchuk V.I., Hummel J.W., Morgan M.T. and Upadhyaya S.K. 2004b. On-the-go soil sensors for precision agriculture. Comput.Elektron. Agr. 44:71-91.
7. Michael Grabe. Basics of metrology. Morgan & Claypool Publishers 2018.
8. Grabe M 2014 Measurement Uncertainties in Science and Technology 2nd edn (Berlin: Springer) 401pp ISBN 978-3-319-04887-1.
9. Wagner S 1969 Zur Behandlung systematischer Fehler bei der Angabe von Messunsicherheiten (On the treatment of systematic errors assessing measurement uncertainties) PTB-Mitt. 79 343–7.

#### **Інтернет-ресурси**

1. Сайт Державне підприємство "Сумський регіональний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації"  
<http://www.gcsms.com.ua>
2. Підручник: Метрологія, стандартизація и сертифікація. [http://www.e-reading.club/bookreader.php/99614/Demidova, Yakoreva, Biserova - Metrologiya, standartizaciya i sertifikaciya.html](http://www.e-reading.club/bookreader.php/99614/Demidova,_Yakoreva,_Biserova_-_Metrologiya,_standartizaciya_i_sertifikaciya.html).
3. Малиновський А. С., Рибак М. Ф. Т 19 Метрологія, стандартизація і сертифікація. Підручник /За заг ред. В. В. Тарасової. <http://bibl.com.ua/pravo/3249/index.html>.

Результати навчання за освітнім компонентом та їх зв'язок з програмними  
результатами навчання

Результати навчання за ОК: після закінчення вивчення освітнього компонента (дисципліни) студент буде здатен	Програмні результати навчання на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)			
	ПРН5	ПРН8	ПРН20	ПРН21
ДРН 1. Знати напрями використання вимірювальної техніки в екології, параметри засобів вимірювальної техніки та характеристика якості вимірювань				+
ДРН 2. Вміти користуватися державними та міжнародними стандартами в галузі екології		+		
ДРН 3. Знати параметри якості атмосферного повітря, води та ґрунту, які регламентуються стандартами та іншими нормативними документами.	+			
ДРН 4. Знати методику відбору проб повітря, води та ґрунту та вміти користуватися нормативними документами, які описують особливості відбору проб.				+
ДРН 5. Знати нормування вмісту важких металів та радіонуклідів у продуктах харчування, ГДК важких металів та хімічних елементів у харчових продуктах .	+			
ДРН 6. Вміти користуватися вимірювальними приладами для визначення забрудненості об'єктів навколишнього середовища, планувати проведення вимірів, вираховувати похибку та планувати повірку			+	

ДРН – дисциплінарні результати навчання

ОП – освітня програма

ПРН - програмні результати навчання