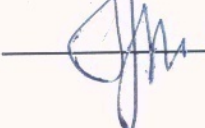


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра рослинництва

«Затверджую»

Завідувач кафедри
рослинництва

«» 2020 р.

 (Троценко В.І.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

5. Метрологія і стандартизація (ЕКО, 3 ЕКО б)
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

2020-2021 навчальний рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,5	Галузь знань: 10 Природничі науки	<i>вибіркова</i>	
Модулів – 2	Спеціальність: 101 «Екологія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів: 4		2020-2021-й	2020-2021-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання:		Курс	
		2	3
Загальна кількість годин -105		Семестр	
		4	5
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 4		Лекції	
	14 год.	8 год.	
	Практичні, семінарські		
	30 год.	8 год.	
	Лабораторні		
	Самостійна робота		
	61 год.	89 год.	
	Індивідуальні завдання:		
Вид контролю:			
	іспит	іспит	
	ОС: бакалавр		

Примітка.

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

для денної форми навчання – 42 / 58 (44/61)

для заочної форми навчання – 15/85 (16/89)

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.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: Модуль 1:

- мету, завдання та функції метрології;
- організацію робіт із метрології;
- предмет, об'єкти і суб'єкти метрології;
- завдання метрологічної служби;
- національну та міжнародну систему вимірювань;
- тенденції розвитку метрології;
- характеристика якості результатів вимірів;
- види вимірювань та їх характеристика;
- точність результатів вимірювань;
- планування вимірів;
- класифікація засобів вимірювальної техніки;

Модуль 2.

- тенденції розвитку стандартизації
- організацію робіт із стандартизації;
- основні цілі, задач, принципи і методи стандартизації;
- об'єкти стандартизації;
- ГДК повітря, води, ґрунту та важких металів та радіонуклідів у харчових продуктах;
- органи державної і міжнародної стандартизації;
- сертифікацію в зарубіжних країнах та процедуру визнання результатів сертифікації продукції, що імпортується;
- екологічні знаки якості в Україні та зарубіжних країнах.

вміти:

Модуль 1:

- користуватись державними та міжнародними одиницями вимірювання;
- користуватися засобами вимірювальної техніки;
- знаходити похибку;
- **Модуль 2.**
- користуватись державними та міжнародними стандартами;
- проводити контроль за якістю повітря, води, ґрунту.

Результати навчання за освітнім компонентом та їх зв'язок з програмними результатами навчання наведені в додатку 1.

3. Програма навчальної дисципліни

Затверджено Вченою радою СНАУ

від «02» липня 2019 року протокол № 12

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
Модуль 1 Теоретичні основи метрології												
Змістовий модуль 1. Методичні основи метрології												
Тема 1. Мета, задачі і зміст дисципліни. Місце і роль метрології в теорії пізнання	9	2				7	10					10
Тема 2. Історія розвитку метрології	7					7	10					10
Разом за змістовим модулем 1	16	2				14	20					20
Змістовний модуль 2. Основи вимірювань												
Тема 3. Загальні поняття та визначення в метрології	17	2	8			7	10					10
Тема 4. Засоби вимірювальної техніки	17	2	8			7	20	2	8			10
Разом за змістовим модулем 2	34	4	16			14	30	2	8			20
Усього годин	50	6	16			28	50	2	8			40
Модуль 2. Теоретичні основи стандартизації												
Змістовний модуль 3. Методичні основи стандартизації												
Тема 5. Загальні відомості про стандартизацію	6					6	10					10
Тема 6. Науково – методичні і правові основи стандартизації	14	2	6			6	10					10
Разом за змістовим модулем 3	20	2	6			12	20					20
Змістовний модуль 4. Система стандартизації в Україні та міжнародна стандартизація												
Тема 7. Державна система стандартизації України. Уніфікація	17	2	8			7	12	2				10
Тема 8. Міжнародна і європейська діяльність з стандартизації та участь у ній України	9	2				7	10					10
Тема 9. Сутність і зміст сертифікації	9	2				7	9					9
Разом за змістовим модулем 4	35	6	8			21	31	2				29
Усього годин	55	8	14			39	51	2				49
Разом	105	14	30			61	105	8	8			89

**5.Теми та план лекційних занять
(денна форма навчання)**

№ з/п	Назва та план теми	Кількість годин
1	Тема 1. 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	Тема 2. Загальні поняття та визначення в метрології 1. Види вимірювань 2. Методи і засоби вимірювань 3. Планування вимірювань	2
3	Тема 3. Засоби вимірювальної техніки 1. Параметри ЗВТ 2. Класифікація ЗВТ 3. Поняття похибки 4. Клас точності 5. Повірка ЗВТ	2
4	Тема 4. Науково – методичні і правові основи стандартизації 1. Мета стандартизації 2. Види стандартів	2
5	Тема 5. Державна система стандартизації України 1. Органи і служби стандартизації 2. Порядок розроблення, затвердження та впровадження стандартів	2
6	Тема 6. Сутність і зміст сертифікації 1. Елементи і сутність сертифікації 2. Державна система сертифікації	2
7	Тема 7. 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
	Разом	14

**6.Теми та план лекційних занять
(заочна форма навчання)**

№ з/п	Назва та план теми	Кількість годин
1	Тема 3. Засоби вимірювальної техніки 6. Параметри ЗВТ 7. Класифікація ЗВТ 8. Поняття похибки 9. Клас точності 10. Повірка ЗВТ	2
2	Тема 5. Державна система стандартизації України 3. Органи і служби стандартизації 4. Порядок розроблення, затвердження та впровадження стандартів	2
	Разом	4

**7. Теми практичних занять
(денна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Законодавство з метрології та метрологічної діяльності	2
2	Структура метрологічної служби України	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	4

	якості атмосферного повітря. Особливості відбору проб повітря. Використання вимірювальних приладів для визначення забрудненості атмосфери.	
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
	РАЗОМ	30

8. Теми практичних занять (заочна форма навчання)

1	Метрологічне забезпечення контролю забрудненості атмосфери. Параметри якості атмосферного повітря. Особливості відбору проб повітря. Використання вимірювальних приладів для визначення забрудненості атмосфери.	2
2	Метрологічне забезпечення контролю забрудненості гідросфери. Параметри якості води. Особливості відбору проб води. Використання вимірювальних приладів для визначення забрудненості поверхневих і стічних вод.	2
3	Метрологічне забезпечення контролю забрудненості ґрунту. Параметри якості ґрунту. Особливості відбору проб ґрунту. Використання вимірювальних приладів для визначення якості ґрунту.	2
4	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.	2
	РАЗОМ	8

9. Самостійна робота (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна/заочна)
1	Тема 1. Мета, задачі і зміст дисципліни. Місце і роль метрології в теорії пізнання. Основні терміни і визначення, що використовуються при вивченні дисципліни. Роль метрології в забезпеченні якості продукції і послуг. Взаємозв'язок складених елементів дисципліни.	7
2	Тема 2. Історія розвитку метрології. Розвиток метрології як науки. Історія розвитку метрології в Європейських країнах. Розвиток метричної системи.	7
3	Тема 3. Загальні поняття та визначення в метрології. 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.	7
4	Тема 4. Засоби вимірювальної техніки. Значення вимірювальної техніки в житті людини. Напрями використання вимірювальної техніки. Різновидності засобів вимірювальної техніки. Характеристика якості вимірювань.	7
5	Тема 5. Загальні відомості про стандартизацію. Стандартизація в древні і середні часи. Історія становлення стандартизації на	6

	Україні. Перші стандарти. Перші державні організації з стандартизації іноземних країн. Роль і значення стандартизації в національній економіці України. Перспективна, комплексна, випереджальна стандартизації.	
6	Тема 6. Науково – методичні і правові основи стандартизації . 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.	6
7	Тема 7. Державна система стандартизації України. Уніфікація. 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.	7
8	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.	7
9	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. Екосертифікація.	7
	РАЗОМ	61

**10. Самостійна робота
(заочна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна/ заочна)
1	Тема 1. Мета, задачі і зміст дисципліни. Місце і роль метрології в теорії пізнання. Основні терміни і визначення, що використовуються при вивченні дисципліни. Роль метрології в забезпеченні якості продукції і послуг. Взаємозв'язок складених елементів дисципліни.	10
2	Тема 2. Історія розвитку метрології. Розвиток метрології як науки. Історія розвитку метрології в Європейських країнах. Розвиток метричної системи.	10
3	Тема 3. Загальні поняття та визначення в метрології. 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.	10
4	Тема 4. Засоби вимірювальної техніки. Значення вимірювальної техніки в житті людини. Напрями використання вимірювальної техніки. Різновидності засобів	10

	вимірювальної техніки. Характеристика якості вимірювань.	
5	Тема 5. Загальні відомості про стандартизацію. 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.	10
6	Тема 6. Науково – методичні і правові основи стандартизації . 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.	10
7	Тема 7. Державна система стандартизації України. Уніфікація. 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.	10
8	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.	10
9	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. Екосертифікація.	9
	РАЗОМ	89

11.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. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. *Аналітичний*

2.2. *Методи синтезу*

2.3. *Індуктивний метод*

2.4. *Дедуктивний метод*

2.5. Традуктивний метод

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Проблемний*

3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*

3.3. *Дослідницький*

3.4. *Репродуктивний*

3.5. *Пояснювально-демонстративний*

4. Активні методи навчання (наприклад) - 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.

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

9. 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;

10. Розподіл балів, які отримують студенти

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					
10	5	5	10	5	5	15	55 (40+15)	15	30	100

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

11. Методичне забезпечення

1. Метрологія і стандартизація. Методичні вказівки до лекційного курсу для студентів очної і заочної форми навчання спеціальності 101 «Екологія» ОС «Бакалавр»/ В.І. Троценко. З.І. Глупак, М.В. Радченко. - Суми: Інформаційно-видавничий центр Сумського НАУ, 2019. – 31 с.
2. Метрологія і стандартизація. Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт для студентів очної і заочної форми навчання спеціальності 101 «Екологія» ОС «Бакалавр»/ В.І. Троценко. З.І. Глупак, М.В. Радченко. - Суми: Інформаційно-видавничий центр Сумського НАУ, 2019. – 72 с.
3. Метрологія і стандартизація. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи робіт для студентів очної і заочної форми навчання спеціальності 101 «Екологія» ОС «Бакалавр»/ З.І. Глупак, А.О. Бутенко. - Суми: Інформаційно-видавничий центр Сумського НАУ, 2019. – 36 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Бакка М.Т., Тарасова В.В. Метрологія, стандартизація, сертифікація і акредитація. Стандартизація, сертифікація і акредитація: Навчальний посібник.– Житомир: ЖІТІ, 2002. – Ч. 2. –384с.
1. Клименко М.О., Скрипчук П.М. Метрологія і стандартизація в екології: Навчальний посібник. – Рівне: РДТУ, 1999. – 150с.
2. Набиванець Б.Й. Аналітична хімія природного середовища: Підручник. –К.: Либідь, 1996. – 304с.
3. 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.
4. 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.
5. Цицюра В.Д. Метрологія та основи вимірювань: навчальний посібник / В. Д. Цицюра, С. В. Цицюра. - К. : Знання-Прес, 2003. - 180с.
6. Головка Д.Б. Основи метрології та вимірювань: навчальний посібник / Д. Б. Головка, К. Г. Реґо, Ю. О. Скрипник. - К. : Либідь, 2001. - 408с.
7. 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.
8. Вимірювальна техніка та метрологія. Вип. 66 : міжвідомчий науково-технічний збірник / ред. Б. І. Стадник. - Львів : НУ "Львівська політехніка", 2006. - 232 с.
9. 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.
10. Вимірювальна техніка та метрологія. Вип. 6 : міжвідомчий науково-технічний збірник / ред. Б. І. Стадник. - Львів : НУ "Львівська політехніка", 2007. - 147 с.

11. Боженко Л.І. Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація: навчальний посібник / Л. І. Боженко ; Національний університет "Львівська політехніка". - Львів : Афіша, 2006.
12. Долина Л.Ф. Стандартизація та метрологія у сфері охорони довкілля : навчальний посібник / Л. Ф. Долина. - К. : Знання, 2007. - 199 с.
13. Іванов, В. П.. Проблема стандартів і стандартних зразків у ґрунтознавстві та агрохімії: наукове видання / В. П. Іванов // Вісник Сумського державного аграрного університету. Сер. "Агрономія і біологія". Вип.4 : Науково-методичний журнал. - Суми, 2000. - С. 165-167.
14. 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.
15. Клименко М.О. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології : підручник / М. О. Клименко, П. М. Скрипчук. - К. : ВЦ "Академія", 2006. - 368 с.
16. 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.
17. Тарасова, В. В. Метрологія, стандартизація і сертифікація : підручник / В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М. Ф. Рибак. - К.: ЦНЛ, 2006.
18. 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.

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	ПРН...
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			+		