

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор  
Дмитро БАБЕНКО

2023 року

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Гарант освітньої програми

Михайло ГИЛЬ

2023 року

СИЛАБУС  
навчальної дисципліни

«Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин»

Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»  
Спеціальність 175 «Інформаційно-вимірювальні технології»  
Освітньо-професійна програма «Якість, стандартизація та сертифікація»  
Освітній ступінь Другого (магістерського) рівня вищої освіти  
Семестр X  
Форма здобуття освіти денна форма

Викладач Лариса ВАХОНІНА  
канд. фіз-мат. наук,  
доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки  
e-mail: [vakhonina-l@ukr.net](mailto:vakhonina-l@ukr.net)

Розглянуто на засіданні вченої ради факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології

(протокол № 13 від «25» червня 2023 року).

Голова вченої ради, професор

Михайло ГИЛЬ

Схвалено науково-методичною комісією факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології

(Протокол №11 від 24.06.2023 р.).

Голова науково-методичної комісії, доцент

Галина КАЛИНИЧЕНКО

Розглянуто на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки  
(протокол № 15 від «29» травня 2023 року).

Завідувач кафедри, д-р техн. наук, професор

Мирій СТАВИНСЬКИЙ

Миколаїв 2023

*Бісенко*

## Призначення навчальної дисципліни «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин»

Вивчення дисципліни «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин» сприяє засвоєнню здобувачами вищої освіти фізичної та хімічної сутності та взаємозалежності електричних, фізичних процесів.

Фізико-хімічні вимірювання служать засобом контролю якості продукції більшості областей народного господарства, досліджень в хімічній, а також в суміжних науках.

### 2. Мета навчальної дисципліни «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин»

Метою навчальної дисципліни «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин» оволодіння теоретичними знаннями і практичними навичками кількісного визначення компонентів в речовинах і матеріалах різної природи, удосконалення аналітичного мислення, вміння обирати аналітичні методи дослідження речовини в залежності від її хімічного складу та поставлених задач. Студенти повинні оволодіти знаннями і вміннями, необхідними для виконання складних експертиз, розрахунків, вибору методів аналізу в залежності від якісного і кількісного складу зразків, що аналізують, від об'єкту аналізу тощо.

### 3. Компетентності.

Компетентності здобувачів обумовлені освітньою програмою «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» й передбачають отримання відповідних результатів навчання, використання методів й форм оцінювання. Програмні компетентності включають інтегральні компетентності, загальні компетентності, фахові компетентності. Здобувачі вищої освіти повинні отримати здатність розв'язувати складні завдання й проблеми у сфері професійної діяльності в області технології виробництва і переробки продукції тваринництва у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

### 4. Програмні результати «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин»

Завдання дисципліни полягають у вивченні біологічних систем, які взаємодіють з різного роду фізичними факторами. Набути навиків, які допоможуть при виконанні аналітичних досліджень під час виробничих, переддипломних практик, при написанні випускних кваліфікаційних (дипломних, магістерських) робіт, у подальшій професійній діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

#### Знати:

– фізико-хімічну суть процесів, які лежать в основі електрохімічних та кінетичних методів аналізу.

– фізико-хімічну природу аналітичних сигналів цих методів, оперувати рівняннями і формулами, якими описуються залежності «аналітичний сигнал – концентрація визначуваної речовини».

- будова, принцип дії, методика розрахунку і вибору електротехнологічних установок і пристроїв.

**Вміти:**

– застосовувати на практиці електрохімічні та кінетичні методи аналізу для дослідження об'єктів довкілля, харчової продукції, наукових чи виробничих досліджень.

**5. Опис дисципліни «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин»**

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»	Вибірковий компонент (ВК6)
Модулів – 3	Спеціальність: 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»	<b>Рік підготовки:</b>
		II-й
Загальна кількість годин - 90		<b>Семестр</b>
		III
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 5,5	Освітній ступінь: молодший бакалавр	<b>Лекції</b>
		30 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>
		- год.
		<b>Лабораторні</b>
		30 год.
		<b>Самостійна робота</b>
30 год.		
		<b>Індивідуальні завдання: 15 год.</b>
		Вид контролю: залік

**Структурний графік кількості годин, яка відведена на проведення лекцій, практичних занять і самостійної роботи та термін викладання**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	всього	у тому числі				
лк		пз	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1.</b>						
Тема 1. Мета і завдання спецкурсу, класифікація фізико-хімічних методів аналізу	7	2	2		1	2
Тема 2. Молекулярно-абсорбційна спектрометрія. Основні закони світлопоглинання	11	4	4		2	1
Тема 3. Диференціальна спектрофотометрія. Кінетичні методи аналізу	11	4	4		2	1
Тема 4. Явище люмінесценції та його використання в дослідженні речовин та матеріалів	12	4	4		2	2
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>41</b>	<b>14</b>	<b>14</b>		<b>7</b>	<b>6</b>
<b>Модуль 2.</b>						
Тема 1. Електрогравіметричний метод аналізу. Теоретичні основи методу. Закони Фарадея. Кулонометрія	12	4	4		2	2
Тема 2. Полярографічний метод аналізу. Сутність методу. Переваги та вади використання ртутного крапельного електрода	12	4	4		2	2
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Модуль 3.</b>						
Тема 1. Кондуктометрія: пряма кондуктометрія та кондуктометричне титрування. Хронокондуктометрія	13	4	4		2	3
Тема 2. Потенціометрія (іонометрія). Сутність методу. Рівняння Нернста, його використання в залежності від типу електрода	12	4	4		2	2
<b>Разом за модулем 3.</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Всього годин</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>30</b>		<b>15</b>	<b>15</b>

**6. Порядок та критерії оцінювання.**

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті, Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті.

Оцінювання результатів навчання здійснюється за відповідними формами організації освітнього процесу, а саме: поточний та підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти.

Вивчення навчальної дисципліни включає: лекційні заняття, практичні заняття, консультації з навчальної дисципліни, самостійну роботу здобувача.

Самостійна робота здобувача включає: опанування навчального матеріалу, проведення наукових досліджень, підготовку наукових публікацій, матеріалів до щорічного круглого столу з питань національної (економічної безпеки), виконання індивідуальних завдань.

#### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Т 7	Т 8		100
T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6				
6	7	8	8	8	8	8	7	40	100

T1, T2 ... T12 – теми.

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються наступні рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти:

Рівні навчальних досягнень	100-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		здобувач вищої освіти	
Відмінний	100...90	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно

Рівні навчальних досягнень	100-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		здобувач вищої освіти	
		поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань
Достатній	89...75	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні огріхи у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	74...60	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу	з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадовільний	59...26	має фрагментарні знання (менше половини) при незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача
Неприйнятний	25...1	студент не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

## 7. Політика курсу.

Сучасні глобалізаційні процеси характеризуються суттєвими ознаками транзитивності, які здійснюють відповідний вплив на окремі держави й регіони світу. Посилення негативних проявів (військові конфлікти, екологічні виклики, фінансові ризики, пандемії тощо) спонукали до підвищення рівня соціальної напруги, що засвідчує суттєвість впливу й високий рівень залежності окремих світових систем. Суттєвість впливу глобалізаційних процесів доводить постійна потреба адаптуватися до змін, які відбуваються у політичному, економічному, соціальному, екологічному просторі.

Актуальність тематики, що висвітлюється у навчальному курсі, обумовлює важливість дослідження напрямів гарантування економічної безпеки національної економіки, упередження злочинів й проявів тінізації, визначення можливостей щодо адаптації до глобалізаційних змін й нейтралізації загроз. Розуміння процесів та явищ здобувач опанує під час лекційних й практичних занять, консультацій з навчальної дисципліни.

Самостійна робота здобувача сприяє поглибленню професійних знань, проведення поглиблених досліджень за тематикою навчального курсу. Вагомим для розуміння процесів є творчий підхід, який здобувач може реалізувати обравши тематику, яка відображає можливі

загрози й гарантування безпеки держави, регіону, галузі, суспільства, особистості (захист прав і свобод). Основною метою проведення поглиблених досліджень є формування практичних навичок, вміння аналізувати процеси та явища, обґрунтовувати можливі рішення, робити висновки та узагальнювати практичні напрями нейтралізації загроз на різних рівнях (від глобального до локального).

Навчальна дисципліна «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин» є самостійною дисципліною у процесі вивчення якої здобувач опанує різні матеріали: посібники та методичні рекомендації, літературні джерела з питань теоретичної та практичної сутності. При вивченні дисципліни використовуються можливості виконання лабораторно-практичних та експериментальних завдань, підготовки наукових публікацій, формування доповідей, участі у щорічному круглому столі з актуальних питань інноваційних технологій в області Метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

Здобувач повинен працювати системно, використовувати аналітичні здібності, вміти працювати з великим масивом інформації, перевіряти достовірність вхідної інформації, проводити дослідження, узагальнювати результати, доводити дієвість власних висновків, обґрунтовувати практичну значимість й можливості використання у практичній діяльності.

## 8. Інформаційні джерела.

### Базова

1. Цюшора С.В., Цюшора В.Д. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація – К.: Знання, 2006
2. Цюшора В.Д. Похибки засобів і систем вимірювання. — К.: УДУХТ, 1995. — 40 с.
3. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии и. М.; Изд-во стандартов, 1972 — 318 с.
4. Левченко ОХ, Цюшора В.Д. Технологічні вимірювання та прилади у харчовій промисловості. — К.: РВЦ УДУХТ, 1998. — 146 с.
5. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення. ДСТУ 3215—95. — К.: Держстандарт України, 1998.
6. Метрологічне забезпечення. Основні положення. ДСТУ 2682—94. — К.: Держстандарт України, 1998.
7. Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення. ДСТУ 3400—96. — К.: Держстандарт України, 1998.
8. Метрологія, Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення. ДСТУ 3651.1—97. — К.: Держстандарт України, 1998.
9. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Похідні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення. ДСТУ 3651.1—97. — К.: Держстандарт України, 1998.
10. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, назви та позначення. ДСТУ 3651.1—97. ~ К.: Держстандарт України, 1998.
11. Метрологія. Терміни та визначення. ДСТУ 2681—94. — К.: Держстандарт, 1994. — 50 с.
12. Метрологія. Типове положення про відомчі метрологічні служби. Р 50—060—95. — К.: Держстандарт України, 1998.

### Допоміжна

1. Тимошук О.С., Тимошук С.В., Врублевська Т.Я., Пацай І.О. Основи електроаналітичної хімії: навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 438 с.
2. Васильев В.П., Кочергина Л.А., Орлова Т.Д. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач: пособие для вузов. 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2004. – 318 с.
3. Дорохова С.М., Прохорова Г.В. Задачі та запитання з аналітичної хімії. – Київ: Київський університет, 2001. – 282 с.

### Електронні ресурси

1. Список хімічної літератури з фізико-хімічних методів аналізу <http://list-of-lit.ru/metodi/fiziko-himicheskie-metodi.htm>.
2. Список хімічної літератури з фізико-хімічних методів аналізу <https://www.diplomotshastnika.com/analiz-metody>
3. Книги видавництва «Техносфера». <https://www.nanoindustry.su/>

### 9. Доступ до матеріалів дисципліни

Передбачено використання індивідуальної форми навчання для здобувача за допомогою оболонки Moodle (<https://moodle.mnau.edu.ua>).



Силабус  
з навчальної дисципліни  
підготувала:

доцент кафедри  
електроенергетики,  
електротехніки та  
електромеханіки

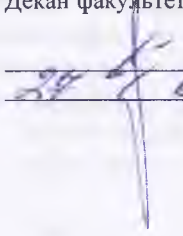


Лариса ВАХОНІНА

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

Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

“ПОГОДЖЕНО”  
Декан факультету ТВПШТСБ

  
\_\_\_\_\_ Михайло ГИЛЬ  
\_\_\_\_\_ 2023 р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Перший проректор

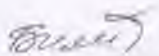
  
\_\_\_\_\_ Дмитро БАБЕНКО  
\_\_\_\_\_ 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

- «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин»  
(назва навчальної дисципліни)  
Спеціальність 175 «Інформаційно-вимірювальні технології»  
(шифр і назва спеціальності)

Освітній ступінь:  
«магістр»

Миколаїв – 2023 рік

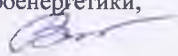


Робоча програма «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин»  
Спеціальність 175 «Інформаційно-вимірювальні технології»

Програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка», затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 28.02.2023 р. (протокол №7), чинної згідно наказу по університету №38-О від 03.03.2023р.

Розробник:

канд. фіз.- мат. наук доцентка кафедри електроенергетики,  
електротехніки та електромеханіки



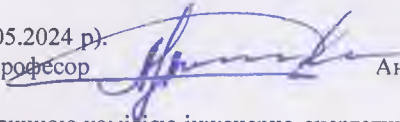
Лариса ВАХОНІНА,

Миколаївський національний аграрний університет.

Розглянуто на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

(Протокол №15 від 29.05.2024 р).

Завідувач кафедри, професор



Андрій СТАВИНСЬКИЙ

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету

(Протокол №10 від 12. 06. 2024 р.).

Голова науково-методичної комісії,



Володимир МАРТИНЕНКО

© МНАУ, 2023 рік

© МНАУ, 2024 рік

## 2. Анотація

дисципліни «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин» для здобувачів вищої освіти.

Спеціальність 175 «Інформаційно-вимірювальні технології»

Освітній ступінь: «Магістр»

Факультет технології виробництва та переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології

кафедра – ЕЕЕ

курс – 5

семестр – 1

лекцій – 16 год.

Практичні заняття. – 30 год.

Самостійна робота 44 години

Форма контр. – залік 1 сем.

Всього – 90 год.

Зміст курсу «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин» являє собою основу теоретичної підготовки фахівців з вищою освітою є фундаментальною базою, без якої неможлива повноцінна діяльність фахівців із стандартизації, сертифікації та якості.

## SUMMARY

Discipline "Measurement of physical and chemical composition and properties of substances" for students specialty 152 - " Metrology and information-measuring technique "

Faculty - Technology Production and processing of animal products, standardization and biotechnology

Department – EEE

rate – 5

semester - 1

lecture - 16 h.

Practical work- 30 .h.

Independent work -44 h.

The form of testing - credit

Total -90

Contents: the course "Measurement of physical and chemical composition and properties of substances" is the basis of theoretical training with higher education is a fundamental basis, which is impossible without full activity of experts on standardization, certification and quality. Science and Technology, which includes standardization, metrology and control, includes both the fundamental laws of nature and the rules established by the agreement and seal legal acts and normative technical documents.

## 3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	15 – «Автоматизація та приладобудування»	Нормативна (за вибором)
Модулів – 3	Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка »	<b>Рік підготовки:</b>
Загальна кількість годин - 90		5-й
		<b>Семестр</b>
		1-й
		<b>Лекції</b>
		16 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>
		30- год.
		<b>Лабораторні</b>
		0-год.
		<b>Самостійна робота</b>
		44 год.
		<b>Індивідуальні завдання: - год.</b>
		Вид контролю: залік
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 44	Освітній ступінь: «магістр»	

#### 4. Мета та завдання дисципліни

**Місце і роль дисципліни «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин» в системі підготовки фахівців.**

Дисципліна являє собою основу теоретичної підготовки фахівців з вищою освітою є фундаментальною базою, без якої неможлива повноцінна діяльність фахівців із стандартизації, сертифікації та якості.

Викладання курсу спрямовано на досягнення такої мети:

Метою вивчення дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти знань, вмінь та навиків, що забезпечують кваліфікаційну участь фахівців із стандартизації, сертифікації та підвищення якості продукції.

Вивчення дисципліни «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин» передбачає спадкоємність, коли загальне положення конкретизуються в спеціальних дисциплінах стосовно галузевої специфіки, областей і видів вимірів, напрямів цільової підготовки здобувачів вищої освіти.

#### **Вимоги щодо знань і вмінь, набутих внаслідок вивчення «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин»**

Основні завдання які повинен вирішувати здобувачі вищої освіти :

На підставі інформаційних джерел охарактеризувати основні положення та визначення у сфері метрології

На підставі інформаційних джерел охарактеризувати основну класифікацію, принципи та методи вимірювань

На основі джерел інформації охарактеризувати основні властивості речовин

В умовах лабораторії визначити фізико – хімічний склад речовин

В умовах виробничої діяльності здійснювати основні державні випробування засобів вимірювальної техніки

На основі літературних джерел охарактеризувати основну класифікацію речовин

В умовах лабораторії визначити похибки вимірювань, які виникають при вимірюванні фізико-хімічного складу речовин

#### **Здобувач вищої освіти повинен уміти використовувати :**

У результаті вивчення дисципліни «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин» здобувачів вищої освіти повинен знати основні метрологічні правила, вимоги і норми, державні акти і

нормативно-технічні документи по стандартизації і контролю якості продукції, дотримувати їх в своїй практичній діяльності і уміти застосовувати отримані знання, уміння і навички для підвищення якості продукції і забезпечення її конкурентоспроможності на світовому ринку.

Програма складається з таких частин: інформаційна база знань, перелік вмінь та навичок якими повинні оволодівати здобувачі вищої освіти, вимоги щодо їх експериментальної підготовки, список запропонованої літератури.

### 5. Зміст робочої програми

У відповідності до навчального плану для спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» курс навчального модуля «*Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин*» вивчається здобувачами вищої освіти протягом I семестру (на 5 курсі). Курс складається із 90/3 кредитів аудиторних занять (три змістовні модулі), в т.ч. теоретичний курс (лекції) 16, практичні заняття – 30.

**Структурно- логічна схема вивчення дисципліни «*Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин*»**

1. Лекції. Теми лекцій передують практичним заняттям.
2. Практичні заняття. Коротке викладення теми і мети заняття, вивчення основних положень і самостійне їх опрацювання.
3. Опитування здобувачів вищої освіти на практичних заняттях з попередньої теми, контрольні роботи, тестування по закінченні модуля.
4. Відпрацювання пропущених занять, здача змістовних модулів, проведення консультацій згідно плану самостійної роботи. Пропущені лекції мають бути відпрацьованими в формі співбесіди, практичні заняття – шляхом виконання індивідуального завдання.
5. Протягом вивчення навчального модуля проводиться контроль ведення конспектів лекцій, а також виконання практичних робіт.
6. Для отримання заліку здобувач вищої освіти повинен виконати та захистити всі заплановані роботи, тести та самостійно пропрацювати теоретичний матеріал курсу відведений на самостійне вивчення.
7. По завершенню курсу передбачено залік.



### 5.1. Розподіл годин

Вид занять	Загальна кількість годин
Лекцій	16
Практичні заняття	30
Самостійна робота	44
Разом	90

З курсу «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин» систематично проводиться міжсесійний контроль знань здобувачів вищої освіти, перевіряється виконання самостійної роботи. На протязі семестру здобувачі вищої освіти повинні виконувати контрольні роботи та тести, що передбачено обсягами виконання робіт. Форма контролю залік I семестр.

### 5.2.Склад, обсяг і терміни виконання змістовних модулів

Модулі (блоки змістовних модулів)			Найменування змістовних модулів	Розподіл навчального часу за елементами модуля (видами занять), год				№, терм ін вико нан ня, тиж день	№ ПР, терм ін вико нан ня, тиж день	Тер мін конт роль ного захо ду, тиж день
Наймену вання	Об сяг	Сум а залі ков их балів		Лекції		ПР	в с ь о г о			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1 Принци пи та методи вимірюв ань.	0,5	10- 20	Вступ. Метрологіч на служба її функції.	6	-	7	11	-	5	5

Модуль 2 Засоби вимірювальної техніки і похибки	0,5	25-30	Засоби вимірювальної техніки	6	–	7	18	–	10	10
Модуль 3 Державний метрологічний контроль і нагляд.	0,5	15-30	Сутність і зміст сертифікації	4	–	8	17	–	11-14	11-14
Програма самостійної роботи	1,5	10-20				6	44			
<b>Всього</b>	<b>3</b>	<b>60-100</b>		<b>16</b>	<b>–</b>	<b>30</b>	<b>90</b>			

### Структурно-модульна система курсу

#### Модуль 1 «Принципи та методи вимірювань»

##### Лекція 1. Вступ.

Ключові слова: метрологія, метрологічна служба, вимірювання, прилад.

Key words: metrology, metrology service, measurement, instrument.

##### Лекція 2. Метрологічна служба її функції.

Ключові слова: метрологія, метрологічна служба, вимірювання, прилад.

Key words: metrology, metrology service, measurement, instrument.

#### Модуль 2 «Засоби вимірювальної техніки і похибки»

##### Лекція 3. Засоби вимірювальної техніки.



у л ю									
I	4/0,11	—	4/0,11	Контрольна робота	1	3	5	6	10
				Тестування	1	3	5	6	10
				Самостійна робота	1	3	5	8	12
				<b>Всього</b>	3			20	32
II	6/0,17	—	6/0,17	Контрольна робота	1	3	5	6	10
				Тестування	1	3	5	6	10
				Самостійна робота	1	3	5	8	14
				<b>Всього</b>	3			20	34
III	6/0,17	—	6/0,17	Контрольна робота	1	3	5	6	10
				Тестування	1	3	5	6	10
				Самостійна робота	1	3	5	8	14
				<b>Всього</b>	3			20	34
<b>Р а з о м</b>	16/0, 44		16/0, 44						
				<b>32/0,88</b>					
				Відсутність на ЛК ПЗ				-3	
								-2	
	<b>Всього по навчальному модулю</b>							<b>60</b>	<b>100</b>

### 6. Рейтингова система балів по дисципліні

Оцінювання знань здійснюється за рейтинговою системою балів. Для забезпечення конкретної оцінки всіх видів роботи студента максимальна кількість залікових балів за кожен модуль приймається 100 з наступним перерахунком в загальну оцінку через коефіцієнт вагомості модуля.

Оцінка виставляється у відповідності із приведеною шкалою.

*Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання при складанні іститу*

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
--	-------------	-------------------------------

90 - 100	A	зараховано
82 - 89	B	
75 - 81	C	
64 - 74	D	
60 - 63	E	
35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

З метою реалізації права здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами на здобуття якісної вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті розроблено Положення про організацію інклюзивного навчання (<https://www.mnau.edu.ua/files/dostup/educational-process/279.pdf>)

Перезарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у неформальній та інформальній освіті здійснюється відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у Миколаївському національному аграрному університеті <https://www.mnau.edu.ua/files/dostup/educational-process/275.pdf>

**Кількість балів, які здобувач вищої освіти може втратити:**

- за несвоєчасне виконання і захист лабораторних робіт;
- за пропущене та не відпрацьоване заняття;

Обсяг робіт з дисципліни «Вимірювання фізико-хімічного складу і властивостей речовин» та рейтингова оцінка знань спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

Модулі	№ п/п	Назва роботи	тиждень	Кількість балів за виконання роботи		
				3	4	5
<b>I семестр</b>						
Принципи та методи вимірювань	1.	Контрольна робота	5	6	7	10
	2.	Тестування	5	6	7	10
	3.	Самостійна робота	5	8	10	12
	Всього балів за 1 модуль				20	24
Засоби вимірювальної техніки і похибки	4.	Контрольна робота	10	6	7	10
	5.	Тестування	10	6	7	10
	6.	Самостійна робота	10	8	12	14
	Всього балів за 2 модуль				20	26
«Держав	7.	Контрольна робота	14	6	7	10

ний метрологі чний	8.	Тестування	14	6	7	10
	9	Самостійна робота	14	8	12	14
	Всього балів за модуль 3			20	26	34
	Всього за семестр			60	76	100

За шкалою оцінювання ECTS по кожному з елементів модуля здобувач вищої освіти отримує оцінку в балах. Кожен вид робіт оцінюється, виходячи з максимальної кількості балів.

Умовою допуску до КЗ є мінімальна сума балів, яку здобувач вищої освіти повинен набрати у разі виконання всіх елементів модуля.

Якщо здобувач вищої освіти не набрав суму балів, то він не допускається до КЗ і йому рекомендується набрати цю кількість балів за рахунок виконання ІДЗ.

За всі КЗ протягом семестру здобувач вищої освіти може отримати від 0 до 100 балів.

Здобувач вищої освіти здає підсумковий семестровий залік.

Здобувачі вищої освіти, що набрали впродовж семестру менш 60 балів по дисципліні залік не отримують.

### 7. Матеріально – технічне і методичне забезпечення дисципліни

Лекції читаються в аудиторіях, які плануються навчальною частиною МДАУ.

Практичні заняття проводяться в спеціалізованих лабораторіях, які обладнані необхідним устаткуванням, технічними засобами та наочністю.

## ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Цюшора С.В., Цюшора В.Д. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація – К.: Знання, 2006
2. Цюшора В.Д. Похибки засобів і систем вимірювання. — К.: УДУХТ, 1995. — 40 с.
3. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основи метрологи и. М.; Изд-во стандарт, 1972 — 318 с.
4. Левченко ОХ, Цюшора В.Д. Технологічні вимірювання та прилади у харчовій промисловості. — К.: РВЦ УДУХТ, 1998. — 146 с.
5. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення. ДСТУ 3215—95. — К.: Держстандарт України, 1998.
6. Метрологічне забезпечення. Основні положення. ДСТУ 2682—94. — К.: Держстандарт України, 1998.
7. Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення. ДСТУ 3400—96. — К.: Держстандарт України, 1998.
8. Метрологія, Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення. ДСТУ 3651.1— 97. — К.: Держстандарт України, 1998.