

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра «Безпека праці та навколишнього середовища»  
( назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни )

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища**

( назва навчальної дисципліни )

рівень вищої освіти перший(бакалаврський)  
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 26 Цивільна безпека  
(шифр і назва)

спеціальність 263 Цивільна безпека  
(шифр і назва )

освітня програма Охорона праці  
(назви освітніх програм спеціальностей)

вид дисципліни професійна підготовка; вибіркова  
(загальна підготовка / професійна підготовка, обов'язкова/вибіркова)

форма навчання денна  
(денна / заочна/ дистанційна)

## ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни

**Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища**

(назва дисципліни)

Розробник:

Доц. кафедри БП та НС, к.т.н  
(посада, науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)


Євген ЯЩЕРЦІН  
(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

Безпека праці та навколишнього середовища

(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

Протокол від « 30 » серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри   
(підпис)

Вячеслав БЕРЕЗУЦЬКИЙ  
(ініціали та прізвище)

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми

Охорона праці

спеціальність 263 – Цивільна безпека, галузь знань 26 – Цивільна безпека

Кафедра «Безпека праці та навколишнього середовища»

(назва кафедри на якій викладається дисципліна)

Гарант ОП Людмила ВАСЬКОВЕЦЬ

(ПІБ)

30.08.2022 р.

(Підпис, дата)

Завідувач кафедрою

Вячеслав БЕРЕЗУЦЬКИЙ

(ПІБ)

(Підпис, дата)

## ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри-розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Гарант освітньої програми

## МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета** полягає у набутті студентом компетентності, теоретичних знань, умінь та практичних навичок для здійснення професійної діяльності за спеціальністю 263 – "Цивільна безпека", освітньої програми "Охорона праці", необхідними при вимірюванні та контролі параметрів навколишнього середовища.

### **Програмні компетентності:**

Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності  
(визначені стандартом вищої освіти спеціальності)

**СК-2.** Здатність оперувати термінами та визначеннями понять у сфері цивільного захисту, охорони праці; основними положеннями, вимог та правил стосовно проведення моніторингу, організування та впровадження заходів щодо запобігання, ліквідування надзвичайних ситуацій.

**СК-5.** Здатність організувати нагляд (контроль) за додержанням вимог законодавства у сфері цивільного захисту, техногенної, промислової безпеки та охорони праці.

**СК-7.** Здатність обґрунтовано обирати та застосовувати методи визначення та контролю фактичних рівнів негативного впливу вражаючих чинників джерел надзвичайних ситуацій на людину і довкілля.

**СК-15.** Здатність до організації безпечної експлуатації техніки, устаткування, спорядження у сфері професійної діяльності, створення безпечних і здорових умов праці.

Результати навчання за спеціальністю (визначені стандартом вищої  
освіти спеціальності)

### **Програмні результати навчання**

**РН 3.** Аналізувати суспільні явища й процеси на рівні, необхідному для професійної діяльності, знати нормативно-правові засади забезпечення цивільного захисту, охорони праці, питання нормативного регулювання забезпечення заходів у сфері цивільного захисту та техногенної безпеки об'єктів і територій.

**РН 5.** Розробляти тексти та документи з питань професійної діяльності, спілкуватися українською професійною мовою; читати й розуміти фахову іншомовну літературу, використовуючи її у соціальній і професійній сферах; демонструвати культуру мислення та виявляти навички щодо організації культурного діалогу на рівні, необхідному для професійної діяльності.

**РН 7.** Обирати оптимальні заходи і засоби, спрямовані на зменшення професійного ризику, захист населення, запобігання надзвичайним ситуаціям.

**РН 8.** Передбачати екологічно-збалансовану діяльність, необхідний рівень індивідуальної безпеки та психічного здоров'я у разі виникнення типових небезпечних подій.

**PH 10.** Розробляти та використовувати технічну документацію, зокрема з використанням сучасних інформаційних технологій.

**PH 11.** Визначати фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні шкідливі виробничі чинники та аналізувати безпечність виробничого устаткування.

**PH 14.** Ідентифікувати небезпеки та можливі їх джерела, оцінювати ймовірність виникнення небезпечних подій та їх наслідки.

**PH 16.** Обирати оптимальні способи та застосовувати засоби захисту від впливу негативних чинників хімічного, біологічного і радіаційного походження.

**PH 19.** Аналізувати і обґрунтовувати інженерно-технічні та організаційні заходи щодо цивільного захисту, техногенної та промислової безпеки на об'єктах та територіях.

Курс "Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища" базується на знаннях, які одержанні студентами при вивченні загально-наукових та професійно-орієнтованих дисциплін.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Фізика	Безпека виробничих процесів і устаткування
Організація контролю та експертиза устаткування підвищеної небезпеки	Оцінка впливу на довкілля
Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка	Екологічні проблеми воєнних конфліктів
Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація	Безпечна експлуатація потенційно небезпечних виробництв

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	(годин) / кредитів ECTS Загальний обсяг	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль  (кількість робіт) Контрольні роботи	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Залік	Екзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>4</b>	<b>150/5</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>РЕ</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 53 %.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
			<b>Модуль 1.</b> Організація спостережень за станом навколишнього середовища; методи контролю за хімічним станом навколишнього середовища; застосування різних видів аерокосмічної зйомки в екологічних дослідженнях; системи контролю за станом атмосферного повітря, поверхневих вод.	
1	Л	1	ТЕМА 1. Організація спостережень за станом навколишнього середовища. Вступ. Мета і задачі, предмет та об'єкт курсу. Нормування забруднень навколишнього середовища. Нормування вмісту речовин у ґрунті, воді, повітрі, у харчових продуктах. Загальні положення про моніторинг забруднень навколишнього середовища. Основні вимоги до методів і засобів еколого-аналітичного контролю. Процедури і операції технологічного циклу контролю забруднення навколишнього середовища. Вимоги до результатів дослідницьких робіт та технічної компетентності еколого-аналітичних лабораторій; засобів вимірювань, пробо відбору та метрологічного забезпечення; допоміжного та випробувального обладнання.	[1, 11]
2	Л	1	ТЕМА 2. Методи контролю за хімічним станом навколишнього середовища. Сучасні методи дослідження стану навколишнього середовища. Якісний та кількісний методи аналізу речовин, що складають довкілля. Хімічні методи, фізико-хімічні(електрохімічні) та фізичні методи дослідження складу та структури речовин навколишнього середовища(оптичні, хроматографічні, мас-	[1, 2]



			спектрометричні, спектральні, рентгено-спектральний, та рентгенофлюоресцентний, мікроскопічний, хроматографічний та інші методи).	
3	Л	1	ТЕМА 3. Застосування різних видів аерокосмічної зйомки в екологічних дослідженнях. Сучасні глобальні супутникові радіонавігаційні системи. Види аерокосмічної зйомки(фотографічна, цифрова, радіотеплова, інфрачервона, спектро-метрична, багатозональна, радарна, голографічна, сканерна). Основні принципи лазерного зондування. Дистанційні гама-спектральні виміри.	[3]
4	Л	1	ТЕМА 4. Дослідження стану атмосферного повітря. Показники властивостей та складу атмосфери і особливості її забруднення. Будова і склад атмосфери, види та джерела її забруднення. Параметри викидів. Джерела утворення викидів в атмосферу забруднюючих речовин за галузями промисловості.	[1-3, 9, 10]
5	Л	2	Організація спостережень за рівнем забруднення атмосфери. Загальні вимоги до організації спостережень. Види постів спостережень. Відбір проб повітря для визначення концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі. Загальна характеристика проб та пробовідбору та вибір місця їх відбору. Прилади і засоби відбору проб повітря, пилу, аерозолів. Прилади і засоби для аспіраційного відбору проб повітря, пилу, аерозолів. Відбір проб повітря в посудини; обмінним способом; вакуумний та із застосуванням фільтрів.	[1-3, 9,10]
6	ПЗ	2	Розрахунок оптимального об'єму повітря при відборі проб та результатів аналізу	[4,6]
7	ПЗ	2	Ознайомлення з приладами для вимірювання параметрів парникового ефекту, опадів та аерозолів. Дослідження екологічного стану повітря.	[7]
8	ПЗ	2	Визначення вмісту моно- та диоксиду вуглецю, диоксиду сірки та оксидів азоту в повітрі.	[7]

9	ЛЗ	2	Оцінка ступеня забрудненості атмосферного повітря відпрацьованими газами від двигунів внутрішнього згорання на ділянці магістральної вулиці	[4]
10	ПЗ	2	Вимірювання фізичних параметрів атмосфери. Визначення температури повітря. Основні методики та прилади для цього.	[4,6]
11	ЛЗ	1	Вимірювання температури повітря за допомогою термопарного термометра, пірометра та рідинних термометрів.	[1,2]
12	ЛЗ	2	Основні методи та прилади для вимірювання вологості атмосферного повітря.	[5]
13	Л	1	Методи, які застосовують для вимірювання атмосферного тиску.	[1,2,10]
14	ЛЗ	1	Визначення вологості повітря за допомогою психрометрів Августа та Асмана та атмосферного тиску різними методами	[5]
15	Л	1	Основні методи та прилади для вимірювання швидкості руху повітря та напрямку вітру.	[1,2]
16	ЛЗ	2	Визначення швидкості руху повітря приладами, що використовують різні принципи дії.	[5,6]
17	ПЗ	2	Методи дистанційного вимірювання параметрів вітру.	[6]
18	Л	1	Організація контролю радіаційної безпеки атмосферного повітря. Організація спостережень за радіоактивним забрудненням повітря. Відбір і попередня обробка проб.	[1,11]
19	ПЗ	2	Розрахунок активності зразків зольних залишків і фільтраційної тканини.	[1]
20	СР	5	Автоматизовані системи спостереження і контролю за атмосферним повітрям. Дистанційні методи вивчення забруднення атмосфери.	
21	Л	1	<b>ТЕМА 5. Дослідження поверхневих вод.</b> Сучасний стан поверхневих вод. Джерела і види їх забруднення. Водні ресурси України. Хімічне, фізичне теплове та біологічне забруднення водойм.	[1]
22	ПЗ	2	Дослідження стану водних об'єктів. Визначення окремих характеристик води.	[7]
23	Л	2	Основні завдання та організація системи моніторингу поверхневих вод. Характеристика гідрологічної мережі України.	[1]

			Принципи організації спостереження і контролю якості поверхневих вод. Основні завдання моніторингу поверхневих вод.	
24	Л	1	Принципи організації спостережень за якістю поверхневих вод. Категорії пунктів спостережень та особливості розташування останніх. Розміщення створів контролю. Методика відбору проб води. Види проб. Умови забезпечення правильності оцінки якості води. Прилади і засоби відбору проб води та інших рідких середовищ. Відбір проб води з відкритих водойм та криниць. Відбір проб води для визначення кількості та складу розчинених в ній газів. Відбір проб стічних вод; питної води; для санітарно-мікробіологічного аналізу; для гідробіологічних спостережень.	[1]
25	ПЗ	2	Підготовка проби води для аналізу на вміст шкідливих речовин у водоймах.	[4]
26	ПЗ	2	Визначення забруднюючих домішок нафти у воді.	[4]
27	ПЗ	2	Визначення вільного залишкового хлору титруванням метиловим оранжевим.	[4]
28	ЛЗ	2	Визначення синтетичних поверхнево-активних речовин(СПАР) у стічних водах.	[4]
29	Л	1	Вимірювання фізичних параметрів водного середовища. Характеристика найважливіших параметрів водного середовища. Засоби і прилади, методика вимірювання фізичних та органолептичних параметрів водного середовища. Прилади і системи контролю забруднення водного середовища.	[1]
30	Л	1	Спостереження за станом поверхневих, підземних та морських вод за допомогою комплексних лабораторій. Класифікація технічних засобів контролю і дослідження рідких середовищ. Сучасні засоби пошуку джерел забруднення вод. Технічні засоби оперативного контролю якості природних вод. Засоби оперативного автоматичного контролю забруднення вод. Будова і принцип дії автоматичних систем контролю якості води.	[1]
31	Л	1	Гігієнічні вимоги і контроль за якістю питної води. Загальні вимоги до відбору проб води господарсько-питного призначення. Гігієнічні вимоги. Контроль за якістю води.	[1]

			Основні положення вибору джерел водопостачання. Програма обстеження джерел водопостачання. Правила вибору джерел водопостачання. Дослідження води поверхневих та підземних джерел водопостачання та оцінка їх придатності. Відбір проб питної води.	
32	ЛЗ	2	Визначення ртуті у водних розчинах	[8]
33	Л	2	<p>Методи і методика відбору проб стічних вод. Правила контролю складу і властивостей стічних та технологічних вод. Загальні вимоги до відбору проб. Види проб, місця, час та частота їх відбору. Обладнання та способи відбору проб. Посуд для відбору та зберігання проб. Реєстрація, зберігання та транспортування проб.</p> <p>Правила контролю складу і властивостей стічних і технологічних вод Гідробіологічні спостереження за якістю води та донними відкладами.</p> <p>Повна і скорочена програми спостережень. Основні гідробіологічні показники якості води. Повна і скорочена програми спостережень. Методика відбору проб донних відкладів водних об'єктів. Загальні положення відбору проб донних відкладів. Вимоги до місця відбору проб донних відкладів. Прилади і засоби для відбору проб донних відкладів.</p> <p>Оцінювання і прогнозування якості води.</p> <p>Мета оцінювання якості вод. Оцінювання природної якості води в період маловодної фази стоку. Оцінювання якості води в річках і водоймищах в умовах антропогенної дії. Оцінювання якості води на основі нормативів екологічної безпеки водокористування.</p>	[1]
34	Л	2	Дослідження світового океану, джерела та види його забруднення. Скидування відходів в море(дампінг). Умови організації здійснення цього. Коротка характеристика основних забруднювачів. Антропогенна дія забруднювачів моря на різних рівнях: індивідуальному, популяційно-біоценотичному. Організація спостережень за станом морів і океанів. Завдання спостережень за забрудненням морського середовища. Розміщення пунктів спостереження за якістю морської води. Програми спостережень за якістю морських вод. Оцінювання і контроль нафтових забруднень поверхні океану	[1, 10]

35	СР	5	Програми спостережень, терміни проведення гідрохімічних робіт у пунктах спостережень. Програми спостережень і показники, що визначаються. Частота відбору проб води для аналізу. Види спостережень за хімічним складом води водоймищ.	[1, 10]
			<b>Змістовий модуль №2.</b> Система контролю стану забруднення ґрунту, радіоактивного забруднення навколишнього середовища; шуму та біомоніторинг навколишнього середовища.	
36	Л	2	<b>ТЕМА 6. Дослідження ґрунту.</b> Сучасний стан ґрунтового покриву землі і антропогенний вплив на нього. Поняття, будова, склад ґрунту. Види, типи ґрунтів, їхня характеристика. Наукові, правові і організаційні засади створення ґрунтового моніторингу. Загальний баланс земельних ресурсів світу. Необхідність здійснення ґрунтового моніторингу, його завдання.	[1, 10]
37	ПЗ	2	Едафічні фактори середовища та оцінка екологічного стану ґрунту.	[7]
38	Л	2	Мета, функції, об'єкти та суб'єкти ґрунтового моніторингу. Структура служби моніторингу ґрунтів. Організація спостережень і контролю за рівнем забруднення ґрунтів. Основні принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунту. Вибір ділянок спостереження. Рекогносцирувальне обстеження місцевості. Визначення ключової ділянки. Відбір, транспортування і зберігання проб ґрунту. Види проб. Методика відбору проб. Прилади для відбору проб ґрунту. Засоби екоаналітичного контролю ґрунтів.	[1, 10]
39	ПЗ	2	Підготовка середньої проби ґрунту.	[4]
40	Л	2	Класифікація приладів, методів і засобів дослідження ґрунтів. Засоби експрес-вимірювання вологості, температури, водневого показника(рН) ґрунту.	[1,10]
41	ПЗ	1	Вимірювання рН. Визначення рН рідин та ґрунту.	[7]
42	ПЗ	1	Якісне визначення нітрит- та нітрат-аніонів в ґрунті	[4]
43	ЛЗ	2	Визначення гігроскопічної вологи та втрат при прожарюванні ґрунту	[4]
44	Л	2	Контроль забруднення ґрунтів пестицидами, шкідливими речовинами промислових підприємств. Контроль ґрунтів, донних осадів, твердих речовин і матеріалів. Оцінка забруднення ґрунтів за даними	[1]

			спостережень. Оцінка ступеня забрудненості ґрунту хімічними речовинами. Гігієнічна оцінка ґрунтів сільського господарства та населених пунктів.	
45	ПЗ	1	Визначення загальної ртуті у ґрунті методом тонкошарової хроматографії.	[4]
46	ПЗ	1	Визначення впливу пестицидів на дихання ґрунту.	[4]
47	ЛЗ	2	Визначення рухливих форм важких металів у ґрунті.	[8]
48	ПЗ	1	Визначення металів методом атомно-абсорбційної спектроскопії.	[8]
49	СР	5	Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та гірл затоплених річок(естуаріїв) України.	[1, 10]
50	СР	4	Дистанційні методи вивчення ґрунтового покриву. Аерокосмічні дослідження агроландшафтів.	[1, 10]
51	СР	4	Біомоніторинг ґрунтів і водних ресурсів. Рослинні індикатори хімічного складу ґрунту; рівня та хімічного складу ґрунтових вод. Біоіндикація забрудненої води.	[1, 10]
52	Л	2	<b>ТЕМА 7. Контроль фізичних параметрів навколишнього середовища.</b> Радіометричні спостереження за станом навколишнього середовища. Прилади для визначення вмісту радіонуклідів.	[1, 10, 11]
53	ПЗ	1	Дозиметрія. Ознайомлення з будовою дозиметрів та вимірювання потужності дози. Терміни і визначення. Умови вимірювання шуму. Прилади для вимірювання шуму. Правила вимірювання шуму. Обробка результатів вимірювання.	[7]
54	Л	2	<b>ТЕМА 8. Біомоніторинг стану навколишнього середовища.</b> Дослідження стану довкілля на основі спостережень поведінки рослин і тварин. Переваги біомоніторингу. Рослини-індикатори і рослини-монітори. Оцінювання реакції рослин на забруднення. Відбір і підготовка біологічних матеріалів для біомоніторингу. Біомоніторинг ґрунтів і водних ресурсів. Рослинні індикатори хімічного складу ґрунту; рівня та хімічного складу ґрунтових вод. Біоіндикація забрудненої води.	[1, 10]
55.	СР	8	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до контрольної роботи по 1 та 2 модулю	[1-11]
56.	СР	24	Підготовка до лабораторних та практичних занять	[1-11]
57.	СР	15	Виконання індивідуального завдання(реферат)	-
Разом		150		

## САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу.	<b>8</b>
2	Підготовка до лабораторних та практичних занять.	<b>24</b>
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях:	
3.1	Автоматизовані системи спостереження і контролю за атмосферним повітрям. Дистанційні методи вивчення забруднення атмосфери.	5
3.2	Програми спостережень, терміни проведення гідрохімічних робіт у пунктах спостережень. Програми спостережень і показники, що визначаються. Частота відбору проб води для аналізу. Види спостережень за хімічним складом води водоймищ.	5
3.3	Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та затоплених гірл річок(естуаріїв) України.	5
3.4	Дистанційні методи вивчення ґрунтового покриву. Аерокосмічні дослідження агроландшафтів.	4
3.5	Біомоніторинг ґрунтів і водних ресурсів. Рослинні індикатори хімічного складу ґрунту; рівня та хімічного складу ґрунтових вод. Біоіндикація забрудненої води.	4
	Разом	<b>55</b>
4	Виконання індивідуального завдання(реферат):	<b>15</b>
	Разом	<b>70</b>

# ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

## Реферат

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система державного моніторингу навколишнього середовища в Україні.</li> <li>2. Опробування атмосферного повітря. Основні вимоги до відбору проб повітря та методи опробування.</li> <li>3. Особливості поширення забруднень в атмосфері від стаціонарних джерел. Типи забруднюючих шлейфів.</li> <li>4. Температурні умови утворення смогу. Типи та моделі формування смогів, їх порівняльна характеристика.</li> <li>5. Час перебування, ГДК та фонові концентрації основних забруднювачів повітря в атмосфері.</li> <li>6. Прилади та методи вимірювання значень рН та радіоактивності опадів.</li> <li>7. Прилади та методи вимірювання фізичних характеристик шуму.</li> <li>8. Основні параметри переміщення повітряних мас (швидкість, напрямок, поривчатість та прилади і методи їх вимірювання).</li> <li>9. Методи визначення хімічного складу атмосферного повітря - абсорбційний метод спектрального аналізу (інфрачервона і ультрафіолетова області спектру), полум'яно-іонізаційний та хемілюмінесцентний.</li> <li>10. Зони забруднення атмосферного повітря поблизу стаціонарних джерел. Визначення масштабів забруднень атмосферного повітря.</li> <li>11. Класи небезпеки та ГДК основних хімічних забруднювачів повітря у атмосфері.</li> <li>12. Класи небезпеки та ГДК основних пилових забруднювачів повітря у атмосфері.</li> <li>13. Мінералізація води. Головні (хімічні) методи визначення гідрохімічного складу води.</li> <li>14. Титриметричний метод, методики визначення кальцію, магнію, твердості природних вод, гідрокарбонат-іонів (лужності води) та хлорид-іонів (метод Мора).</li> <li>15. Гравіметричне визначення вмісту сульфат-іонів та сухого залишку у природних водах.</li> <li>16. Фізико-хімічні методи визначення гідрохімічного складу води: колориметричний та хроматографічний.</li> <li>17. Електрохімічні методи визначення гідрохімічного складу води потенціометричний, вольтамперометричний,</li> </ol>	<p>Завдання 1-10 з теми 1-6 виконання до 9 тижня у вигляді рефератів.</p> <p>Завдання 11-21 з теми 7-12 виконання до 15 тижня у вигляді рефератів.</p>	



<p>18.</p> <p>19.</p> <p>20.</p>	<p>полярграфічний, кондуктометричний.</p> <p>Фізичні методи визначення гідрохімічного складу води: атомно-адсорбційний, спектрофотометричний, рентгенофлюорисцентний.</p> <p>Дистанційні методи вивчення екологічних проблем урбанізованих територій.</p> <p>Дистанційні методи вивчення забруднення вод морів та океанів.</p>	
----------------------------------	--	--

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ.

Метод навчання – досить складне, багато якісне багатовимірне педагогічне явище, в якому знаходять відображення об'єктивні закономірності, принципи, цілі, зміст і форми навчання. Цей зв'язок з іншими дидактичними категоріями взаємо-зворотній: принципи, цілі, зміст і форми навчання визначають метод, але вони не можуть бути реалізовані без нього, без урахування можливостей їх практичної реалізації. Науковці поділяють методи навчання на словесні (розповідь-пояснення, бесіда, лекція), наочні (ілюстрація, демонстрація) та практичні (досліди, вправи, лабораторні роботи, реферати тощо). При вивченні дисципліни використовується пояснювально-ілюстративний метод. При цьому методі студенти одержують знання на лекції, з учбової або методичної літератури, через екранну допомогу в "готовому" вигляді. Сприймаючи і осмислюючи факти, оцінки, висновки, студенти залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення. У вузі даний метод знаходить найширше застосування для передачі великого масиву інформації. Ефективність цього методу особливо важлива коли лекції викладаються на іноземній мові. Це дозволяє студентам застосовувати усі форми освоєння матеріалу, що підвищує ефективність роботи у аудиторії. Окрім цього лектор має можливість застосовувати Інтернет сайти для ілюстрації лекційного матеріалу.

Лектор застосовує на заняттях інформацію та ресурси, що розміщено у Інтернеті на сайтах кафедри, де студент може знайти відповідь на багато запитань, у тому числі: лекції, методичні вказівки, форум, тести та інше.

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль реалізується у формі опитування на лекціях, захисту лабораторних робіт, виступів на практичних заняттях, тестів, виконання індивідуальних завдань, проведення контрольних робіт, ректорських контрольних робіт тощо.

Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента, проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів, тестування за змістовними модулями (на 9 та 15 тижнях);
- з практичних (лабораторних), індивідуальних занять – за допомогою перевірки виконаних завдань, реферату за обраною темою.

Семестровий контроль проводиться у формі іспиту відповідно до навчального плану в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, встановлені навчальним планом.

Семестровий контроль може проводитися в усній формі по екзаменаційних білетах або в письмовій формі за контрольними завданнями, а також шляхом тестування з використанням технічних засобів (Інтернету). Можливе поєднання різних форм контролю.

Результати поточного контролю (поточна успішність) можуть враховуватись як допоміжна інформація для виставлення оцінки з даної дисципліни.

Студент вважається допущеним до семестрового екзамену з навчальної дисципліни за умови повного відпрацювання усіх практичних та лабораторних занять, та виконання індивідуальних завдань СРС (реферату), передбачених навчальною програмою з дисципліни.

## РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

Контрольні роботи	Лабораторні та практичні роботи	КР (КП)	РГЗ	Індивідуальні завдання	Тощо	Іспит	Сума
50	25	-	-	15	90	10	100

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Глибоке знання</b> навчального матеріалу модуля, що містяться в <b>основних і додаткових літературних джерелах;</b></li> <li>- <b>вміння аналізувати</b> явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</li> <li>- <b>вміння проводити теоретичні розрахунки;</b></li> <li>- <b>відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні;</b></li> <li>- <b>вміння вирішувати складні практичні задачі.</b></li> </ul>	Відповіді на запитання можуть містити <b>незначні неточності</b>
82-89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Глибокий рівень знань</b> в обсязі <b>обов'язкового матеріалу</b>, що передбачений модулем;</li> <li>- <b>вміння давати</b></li> </ul>	Відповіді на запитання містять <b>певні неточності;</b>

			<b>аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки</b> ; - вміння вирішувати <b>складні практичні задачі</b> .	
75-81	С	Добре	- <b>Міцні знання</b> матеріалу, що вивчається, та його <b>практичного застосування</b> ; - вміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки</b> ; - вміння вирішувати <b>практичні задачі</b> .	- невміння використовувати теоретичні знання для вирішення <b>складних практичних задач</b> .
64-74	Д	Задовільно	- Знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, що вивчається, та їх <b>практичного застосування</b> ; - вміння вирішувати прості <b>практичні задачі</b> .	Невміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання; - невміння <b>аналізувати</b> викладений матеріал і <b>виконувати розрахунки</b> ; - невміння вирішувати <b>складні практичні задачі</b> .
60-63	Е	Задовільно	- Знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу модуля, - вміння вирішувати найпростіші <b>практичні задачі</b> .	Незнання <b>окремих (непринципових) питань</b> з матеріалу модуля; - невміння <b>послідовно і аргументовано</b> висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні <b>практичних задач</b>

35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	Додаткове вивчення матеріалу модуля може бути виконане в <b>терміни, що передбачені навчальним планом.</b>	Незнання <b>основних фундаментальних положень</b> навчального матеріалу модуля; - <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати <b>прості практичні задачі.</b>
1-34	F (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	-	- <b>Повна відсутність знань</b> значної частини навчального матеріалу модуля; - <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; - незнання основних фундаментальних положень; - невміння орієнтуватися під час розв'язання <b>простих практичних задач</b>

## НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Відповідно до Постанови КМУ від 30 грудня 2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» зі змінами, затвердженими Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10 травня 2018 р. інформація про навчально-методичне забезпечення навчальної дисципліни, робоча програма та силабус розміщені на офіційному сайті кафедри «Безпека праці та навколишнього середовища» – <http://web.kpi.kharkov.ua/safetyofliving>

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підручник / Г.І. Гринь, В.І. Мохонько, О.В. Суворін та ін. – Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. – 420 с.
2	Текст лекцій з дисципліни «Системи контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів» для студентів за напрямом підготовки 263 «Цивільна безпека»/Є.В.Ящерицин. – Харків: ТОВ «Планета-Прінт», 2021. – 360 с.
3	Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: дистанційні методи: підручник / А.Н. Некос, А.Б. Ачкасов, Е.О. Кочанов. – Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2017. – 244 с.
4	Єременко О.А., Колесніков М.О. Практикум з основ екологічної хімії. – Мелітополь:ТДАТУ, 2018. – 272 с.
5	Практикум з хімічного моніторингу довкілля: навчальний посібник/ О.П. Мітрясова, В.М. Смирнов. – 2-ге вид., випр.. і доповн. – Миколаїв: ЧДУ ім. Петра Могили, 2018. – 160 с.
6	Методичні вказівки до лабораторних занять з методів вимірювання параметрів навколишнього середовища : для студентів денної та заочної форми навч. напрямку 101 – Екологія, за вимогами освітньо-професійної програми підготовки бакалавра / [уклад. : С. А. Мартиненко, Т. М. Тунік, Т. П. Мірзак] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. екології та ОНС. – Кропивницький : ЦНТУ, 2021. – 36 с.
7	Прилади контролю навколишнього середовища : методичні вказівки [для самостійної роботи студентів] / уклад Войтіков П.С. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2018. – 38 с.
8	Методичні вказівки до лабораторного практикуму з курсу "Моніторинг навколишнього середовища"Ч.1"Методи і способи вимірювання параметрів навколишнього середовища", для студентів спеціалізації "Управління екологічною безпекою, "Екологія хімічних виробництв" – Сєверодонецьк: ДонНТУ, 2017. – 51с.

## ДОПОМІЖНА ЛІТЕРАТУРА

9	Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи на тему: " Вимірювання рівня запиленості повітря" для студентів освітньо-професійних програм "Екологія"та "Технології захисту навколишнього середовища" першого(бакалаврського) рівня вищої освіти"[Текст] / О.О. Борисовська, В.Є. Колесник. НТУ "Дніпровська політехніка". – Дніпро: НТУ"ДП", 2021. – 30 с.
10	Моніторинг довкілля: підручник/[Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. та ін.];за ред. проф. Боголюбова В.М. Вид. 2-ге, переробл. І доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.
11	Радіоекологічний моніторинг: навчальний посібник/ Гудков І.М., Кашпаров В.О., Парсенюк О. Ю. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 194 с.

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

(перелік інформаційних ресурсів)

Електронний ресурс, доступ: <http://users.kpi.kharkov.ua/safetyofliving/>