

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
КАФЕДРА МЕТАЛУРГІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ЕКОЛОГІЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю.М. Потебні



Н.Г. Метеленко

(ініціали та прізвище)

(підпис)

« 16 » 03 2023 р.

МЕТЕОРОЛОГІЯ І КЛІМАТОЛОГІЯ

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра

(назва освітнього ступеня)

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища

(шифр, назва спеціальності)

освітньо-професійна програма технології захисту навколишнього середовища

(назва)

Укладач **Белоконь К.В.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри металургійних
технологій, екології та техногенної безпеки

Ухвалено науково-методичною радою
Інженерного навчально-наукового
інституту ім. Ю.М. Потебні

Протокол № 8 від "08" 03 2023 р.
Завідувач кафедри

(підпис) Ю.О. Белоконь
(ініціали, прізвище)

Протокол № 6 від "16" 03 2023 р.
Голова науково-методичної ради
факультету

(підпис) Т.А. Шарапова
(ініціали, прізвище)

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

(підпис) Д.В. Прутцьков
(ініціали, прізвище)

2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань <u>18 виробництво та технології</u>	Кількість кредитів – 4	Обов'язкова	
		Цикл професійної підготовки освітньої програми	
Спеціальність <u>183 технології захисту навколишнього середовища</u>	Загальна кількість годин – 120	Семестр:	
		2-й	2-й
Освітньо-професійна програма <u>Технології захисту навколишнього середовища</u>	Змістових модулів – 8	Лекції	
		14 год.	4 год.
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 19	Практичні заняття	
		14 год.	4 год.
		Лабораторні роботи	
		14 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		78 год.	108
		Вид підсумкового семестрового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Метеорологія та кліматологія» є формування у студентів систематичних знань щодо складу і будови атмосфери, способів опису стану атмосфери, фізичних процесів, що протікають у ній, закономірностей формування погоди і клімату, впливу на стан довкілля. Студенти також повинні вміти проводити аналіз метеорологічного стану, використовувати діагностичні та прогностичні метеорологічні данні для аналізу та прогнозу стану навколишнього середовища, оцінювати кліматичні ресурси та пов'язувати їх з іншими природними ресурсами та умовами.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Метеорологія і кліматологія» є підготовка студентів із питань теоретичних основ метеорології, загальних екологічних аспектів нагляду за зміною метеорологічних елементів за часом, організації і розробки потрібних заходів для покращення стану навколишнього середовища.

У результаті вивчення курсу «Метеорологія і кліматологія» студенти повинні

Знати:

- екологічну роль основних метеорологічних параметрів, метеорологічних явищ, їх позначення, одиниці виміру, класифікації;
- принцип розподілу атмосфери на шари, їх властивості, теорію вертикальної і горизонтальної неоднорідності атмосфери, їх екологічні наслідки;

- екологічні аспекти руху повітря, вітер, його швидкість і напрямок, турбулентність вітру, причини утворення вітру, його екологічні наслідки;
- характеристики вологості повітря, випар і випаровуваність, екологічна роль води в атмосфері;
- хмарність, її добовий і річний хід, класифікація хмар, особливості видів хмар, умови утворення опадів, їх види, режим, тривалість і інтенсивність, екологічні наслідки;
- основні поняття і закони випромінювання, складові потоків сонячної радіації, їх екологічна роль;
- потоки інфрачервоної радіації в атмосфері та радіаційний баланс;
- складові теплового режиму діючої поверхні, закономірності добового і річного ходу температури на поверхні ґрунту і поширення температурних коливань у глибину ґрунту;
- умови конвекції, екологічна роль і ознаки стратифікації атмосфери, причини виникнення температурних інверсій, їх типи;
- тепловий баланс земної поверхні, його складові, зміна складових теплового балансу за рахунок антропогенних факторів;
- географічні фактори формування клімату, їх екологічні наслідки та закономірності загальної циркуляції атмосфери;
- закономірності динаміки клімату, методи синоптичної метеорології, правила прогнозу погоди.

Уміти:

- визначати екологічну роль зміни тиску і щільності повітря з висотою в циклонах і антициклонах, проводити спостереження за зміною тиску;
- здійснювати екологічну оцінку вмісту води в атмосфері, аналізувати загальні умови фазових переходів води в атмосфері, розраховувати сумарний випар, вологість повітря;
- спостерігати за опадами, аналізувати режим опадів, визначати їх екологічну роль;
- здійснювати екологічну оцінку складових радіаційного балансу, проводити вимірювання прямої, розсіяної, сумарної сонячної радіації й альbedo, розраховувати і вимірювати ефективне випромінювання, розраховувати радіаційний баланс;
- пояснювати природу парникового ефекту, оцінювати його екологічні наслідки і показувати шляхи його зменшення;
- оцінювати межі еколого-кліматичної комфортності території, показувати шляхи акліматизації у різних типах клімату;
- визначати географічні фактори формування клімату на Землі, пояснити закономірності загальної циркуляції атмосфери, оцінювати їх екологічну роль;
- здійснювати екологічну оцінку клімату, як рекреаційного ресурсу;
- визначати особливості формування клімату в Україні, аналізувати особливості циркуляційних процесів в окремі сезони, оцінювати їх екологічну роль.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
ЗК-1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Поточний контроль у формі тестування в системі СЕЗН ЗНУ (moodle), розв'язання практичних завдань, виконання лабораторних робіт. Підсумковий теоретичний контроль у формі заліку з тестуванням у системі СЕЗН ЗНУ (moodle). Підсумкове практичне завдання у формі розв'язання задачі під час заліку.
ЗК-2 Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.	
ЗК-5 Здатність приймати обгрунтовані рішення.	
СК 3 Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль якості навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів	
ПРН 9 Вміти проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища, здійснювати внутрішній контроль за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі набутих знань новітніх методів вимірювання та сучасного вимірювального обладнання і апаратури з використанням нормативно-методичної та технічної документації.	

Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Метеорологія і кліматологія» продовжує підготовку здобувача вищої освіти і служить підґрунтям для вивчення дисциплін «Моделювання і прогнозування стану довкілля», «Моніторинг довкілля», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Екологія міських систем», «Техноекологія», «Загальна екологія (неоекологія)», «Ландшафтна екологія».

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Предмет метеорології і кліматології. Склад та будова атмосфери.

Предмет метеорології і кліматології. Організація метеорологічних спостережень. Склад і будова атмосфери. Щільність повітря. Атмосферний тиск. Прилади для виміру атмосферного тиску.

Змістовий модуль 2. Загальна циркуляція атмосфери.

Загальна циркуляція атмосфери. Повітряні течії в атмосфері. Повітряні маси. Фронти. Циклони і антициклони. Вітер. Причини виникнення вітру. Характеристики вітру. Прилади для виміру напрямку і швидкості вітру.

Змістовий модуль 3. Радіаційний режим атмосфери. Радіаційний баланс для земної поверхні.

Радіаційний режим атмосфери. Радіаційний баланс для земної поверхні. Сонце як джерело радіації. Пряма сонячна радіація. Розсіяна і сумарна радіація. Віддзеркалення сонячної радіації. Рівняння радіаційного балансу для поверхні Землі. Прилади для вимірювання складових радіаційного балансу.

Змістовий модуль 4. Тепловий баланс для поверхні землі. Тепловий стан атмосфери. Добовий і річний хід температури ґрунту і повітря.

5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д.ф.	з/дист. ф.
1	Предмет метеорології і кліматології. Склад і будова атмосфери. Атмосферний тиск	1	0,5
2	Загальна циркуляція атмосфери	2	0,5
3	Радіаційний режим атмосфери. Радіаційний баланс для земної поверхні	2	0,5
4	Тепловий баланс для поверхні землі. Тепловий стан атмосфери. Добовий і річний хід температури ґрунту і повітря	2	0,5
5	Вода в атмосфері. Випар	2	0,5
6	Конденсація водяної пари. Атмосферні осідання	1	0,5
7	Погода і її передбачення. Небезпечні метеорологічні явища	2	0,5
8	Клімат і чинники його формування. Кліматичні зони земної кулі і клімату України	2	0,5
Разом		14	4

6. Теми практичних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д.ф.	з/дист. ф.
1	Розрахунок атмосферного тиску	2	0,5
2	Розрахунок швидкості вітру	2	0,5
3	Розрахунок складових радіаційного балансу	4	1
4	Розрахунок температури повітря і ґрунту	4	1
5	Розрахунок вологості повітря	2	1
Разом		14	4

7. Теми лабораторних робіт

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д.ф.	з/дист. ф.
1	Прилади для вимірювання атмосферного тиску	2	2
2	Прилади для вимірювання сили й напрямку вітру	2	-
3	Прилади для вимірювання складових радіаційного балансу	2	-
4	Прилади для вимірювання температури повітря	2	-
4	Прилади для вимірювання температури ґрунту	2	-
5	Методи та прилади для вимірювання вологості повітря	2	2
6	Методи та прилади для вимірювання атмосферних опадів та величини випару	2	-
Разом		14	4

8. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Теоретичне завдання – тестування за тематикою ЗМ 1 в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістового модуля 1	Тестові питання – 2; Правильна відповідь оцінюється в 1 бал.	2
	Практичне завдання – задачі за тематикою ЗМ 1	Задачі розв'язувати у системі СІ, оформлення згідно з ДСТУ 3008: 2015 у паперовому або в	Кількість практичних завдань – 1. Максимальна кількість балів – 3, з урахуванням	3

		електронному вигляді (у разі введення дистанційної форми навчання)	правильності отриманих результатів: - 3 бали – студент правильно розв’язав задачу; - 2 бали – студент розв’язав задачу з помилками; -1 бали – студент зробив спробу розв’язання задачі, але зробив значні помилки та не зробив аналіз отриманих результатів.	
	Лабораторна робота за тематикою ЗМ 1	Виконання лабораторної роботи згідно завдання, яке розміщено в СЕЗН ЗНУ (moodle). Оформлення згідно з ДСТУ 3008: 2015 у паперовому або в електронному вигляді (у разі введення дистанційної форми навчання).	Кількість лабораторних робіт – 1. Максимальна кількість балів – 3: правильність проведених розрахунків – 2 бал; якість оформлення матеріалу – 1 бал.	3
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	3			8
2	Теоретичне завдання – тестування за тематикою ЗМ 2 в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістового модуля 2	Тестові питання – 2; Правильна відповідь оцінюється в 1 бал.	2
	Практичне завдання – задачі за тематикою ЗМ 2	Задачі розв’язувати у системі СІ, оформлення згідно з ДСТУ 3008: 2015 у паперовому або в електронному вигляді (у разі введення дистанційної форми навчання)	Кількість практичних завдань – 1. Максимальна кількість балів – 3, з урахуванням правильності отриманих результатів: - 3 бали – студент правильно розв’язав задачу; - 2 бали – студент розв’язав задачу з помилками; -1 бали – студент зробив спробу розв’язання задачі, але зробив значні помилки та не зробив аналіз отриманих результатів.	3
	Лабораторна робота за тематикою ЗМ 2	Виконання лабораторної роботи згідно завдання, яке розміщено в СЕЗН ЗНУ (moodle). Оформлення згідно з ДСТУ 3008: 2015 у паперовому або в електронному вигляді (у разі введення дистанційної форми навчання).	Кількість лабораторних робіт – 1. Максимальна кількість балів – 3: правильність проведених розрахунків – 2 бал; якість оформлення матеріалу – 1 бал.	3

Усього за ЗМ 2 контр. заходів	3			8
3	Теоретичне завдання – тестування за тематикою ЗМ 3 в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістового модуля 3	Тестові питання – 2; Правильна відповідь оцінюється в 1 бал.	2
	Практичне завдання – задачі за тематикою ЗМ 3	Задачі розв'язувати у системі СИ, оформлення згідно з ДСТУ 3008: 2015 у паперовому або в електронному вигляді (у разі введення дистанційної форми навчання)	Кількість практичних завдань – 2. Максимальна кількість балів – 7, з урахуванням правильності отриманих результатів: - 7 балів – студент правильно розв'язав задачу; - 5-6- балів – студент розв'язав задачу з помилками; - 3-4 бали – студент зробив спробу розв'язання задачі, але зробив значні помилки та не зробив аналіз отриманих результатів; - 1-2 бали – студент правильно визначив методику розв'язання задачі, але не спробував її розв'язати	7
	Лабораторна робота за тематикою ЗМ 3	Виконання лабораторної роботи згідно завдання, яке розміщено в СЕЗН ЗНУ (moodle). Оформлення згідно з ДСТУ 3008: 2015 у паперовому або в електронному вигляді (у разі введення дистанційної форми навчання).	Кількість лабораторних робіт – 1. Максимальна кількість балів – 3: правильність проведених розрахунків – 2 бал; якість оформлення матеріалу – 1 бал.	3
Усього за ЗМ 3 контр. заходів	3			12
4	Теоретичне завдання – тестування за тематикою ЗМ 4 в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістового модуля 4	Тестові питання – 2; Правильна відповідь оцінюється в 1 бал.	2
	Практичне завдання – критичний огляд у формі презентації за тематикою ЗМ 4	Задачі розв'язувати у системі СИ, оформлення згідно з ДСТУ 3008: 2015 у паперовому або в електронному вигляді (у разі введення дистанційної форми навчання)	Кількість практичних завдань – 2. Максимальна кількість балів – 7, з урахуванням правильності отриманих результатів: - 7 балів – студент правильно розв'язав	7

			<p>задачу; - 5-6- балів – студент розв’язав задачу з помилками; -3-4 бали – студент зробив спробу розв’язання задачі, але зробив значні помилки та не зробив аналіз отриманих результатів;. - 1-2 бали – студент правильно визначив методику розв’язання задачі, але не спробував її розв’язати</p>	
	Лабораторна робота за тематикою ЗМ 4	Виконання лабораторної роботи згідно завдання, яке розміщено в СЕЗН ЗНУ (moodle). Оформлення згідно з ДСТУ 3008: 2015 у паперовому або в електронному вигляді (у разі введення дистанційної форми навчання).	Кількість лабораторних робіт – 2. Максимальна кількість балів – 3: правильність проведених розрахунків – 2 бал; якість оформлення матеріалу – 1 бал.	6
Усього за ЗМ 4 контр. заходів	3			15
5	Теоретичне завдання – тестування за тематикою ЗМ 5 в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістового модуля 4	Тестові питання – 2; Правильна відповідь оцінюється в 1 бал.	2
	Практичне завдання – задачі за тематикою ЗМ 5	Задачі розв’язувати у системі СІ, оформлення згідно з ДСТУ 3008: 2015 у паперовому або в електронному вигляді (у разі введення дистанційної форми навчання)	Кількість практичних завдань – 1. Максимальна кількість балів – 3, з урахуванням правильності отриманих результатів: - 3 бали – студент правильно розв’язав задачу; - 2 бали – студент розв’язав задачу з помилками; -1 бали – студент зробив спробу розв’язання задачі, але зробив значні помилки та не зробив аналіз отриманих результатів.	3
	Лабораторна робота за тематикою ЗМ 5	Виконання лабораторної роботи згідно завдання, яке розміщено в СЕЗН ЗНУ (moodle). Оформлення згідно з ДСТУ 3008: 2015 у паперовому або в електронному вигляді (у разі введення дистанційної	Кількість лабораторних робіт – 1. Максимальна кількість балів – 3: правильність проведених розрахунків – 2 бал; якість оформлення	3

		форми навчання).	матеріалу – 1 бал.	
Усього за ЗМ 5 контр. заходів	3			8
6	Теоретичне завдання – тестування за тематикою ЗМ 6 в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістового модуля 6	Тестові питання – 2; Правильна відповідь оцінюється в 1 бал.	2
	Лабораторна робота за тематикою ЗМ 6	Виконання лабораторної роботи згідно завдання, яке розміщено в СЕЗН ЗНУ (moodle). Оформлення згідно з ДСТУ 3008: 2015 у паперовому або в електронному вигляді (у разі введення дистанційної форми навчання).	Кількість лабораторних робіт – 1. Максимальна кількість балів – 3: правильність проведених розрахунків – 2 бал; якість оформлення матеріалу – 1 бал.	3
Усього за ЗМ 6 контр. заходів	2			5
7	Теоретичне завдання – тестування за тематикою ЗМ 7 в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістового модуля 7	Тестові питання – 2; Правильна відповідь оцінюється в 1 бал.	2
Усього за ЗМ 7 контр. заходів	1			2
8	Теоретичне завдання – тестування за тематикою ЗМ 8 в СЕЗН ЗНУ (moodle)	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістового модуля 8	Тестові питання – 2; Правильна відповідь оцінюється в 1 бал.	2
Усього за ЗМ 8 контр. заходів	1			2
Усього за змістові модулі контр. заходів	19			60

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
Залік	Теоретичне завдання – підсумкове тестування	Питання для підготовки за навчальним матеріалом змістових модулів 1-8. Тестування передбачає обмежену у часі (30 хв.) відповідь на теоретичні питання у тестовій формі через платформу Moodle. Кількість спроб – 1.	Кількість тестових питань – 30. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	30

	Практичне завдання – розв’язування задачі	Розв’язання практичного завдання за темою ЗМ 3.	- 10 балів – студент правильно розв’язав задачу з обґрунтованими поясненнями; - 9-7 балів – студент розв’язав задачу з незначними помилками; - 6-4 балів – студент правильно визначив методику за якою розв’язується задача та зробив спробу її розв’язання; - 3-1 бал – студент правильно визначив методику, за якою розв’язується задача, але не спробував її розв’язати	10
Усього за підсумковий семестровий контроль				40

9. Рекомендована література

Основна:

1. Таранова Н. Б. Метеорологія і кліматологія : конспект лекцій. Тернопіль : Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2019. 292 с.

2. Вінчук М. М. Практикум з метеорології та кліматології : навчальне видання. Житомир : ЖДТУ, 2019. 102 с.

Додаткова:

1. Долгілевич М. Й. Метеорологія та кліматологія : навчальний посібник. Житомир : ЖДТУ, 2005. 325 с.

2. Решетченко С. І. Метеорологія та кліматологія : навчальний посібник. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. 220 с.

3. Коваленко Ю. Л. Метеорологія і кліматологія : конспект лекцій. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 240 с.

4. Проценко Г. Д. Метеорологія та кліматологія. Київ : Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, 2007. 265 с.

5. Долгілевич М. Й., Радіонова Т. М. Практикум з метеорології та кліматології : навчальний посібник. Житомир : ЖІТІ, 2002. 201 с.

6. Корнус А. О. Методичні вказівки до практичних занять із дисципліни «Метеорологія і кліматологія». Суми : Сумський державний університет, 2021. 73 с.

7. Нетробчук І. М. Метеорологія та кліматологія : методичні рекомендації до самостійної роботи. Луцьк : Вежа Друк, 2019. 38 с.

8. Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation. World Meteorological Organization, 2008. 681 p.

9. Nicholson S. E. Dryland Climatology. Florida State University, 2011. 530 p.

10. Weihong Q. Temporal Climatology and Anomalous Weather Analysis. School of Physics, Peking University. Beijing, China : Springer Nature Singapore Pte Ltd, 2017. 697 p.

Інформаційні джерела:

1. Метеорологія та кліматологія. URL: <http://www.geograf.com.ua/meteorology>

2. Басманов Є.І. Метеорологія і кліматологія: конспект лекцій. URL: [www. Basmanov.sky.net.ua](http://www.Basmanov.sky.net.ua)

3. Тюленєва В.О. Конспект лекцій з курсу «Метеорологія та кліматологія». Ч. 2. Суми : Вид-во СумДУ, 2004. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi20/0013894.pdf>