

# ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

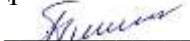
Інститут залізничного транспорту

Факультет «Управління залізничним транспортом»

Кафедра «Екології та безпеки життєдіяльності»

Затверджую

Завідувач кафедри ЕБЖ

О.Я. Пилипчук 

Протокол № 1 від «30» серпня 2022 р.



## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Викладач	Кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач Савчук Марина Вікторівна
E-mail	savchuk_mv@gsuite.duit.edu.ua
Навчальна дисципліна	Метеорологія і кліматологія
Офіційна назва освітньої програми	Екологія транспортної інфраструктури
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	10 «Природничі науки»
Спеціальність	101 «Екологія»
Обсяг дисципліни в кредитах ECTS	4
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл дисциплін професійної підготовки, вибіркова
Мета вивчення дисципліни	Метою викладання навчальної дисципліни «Метеорологія і кліматологія» є оволодіння майбутніми фахівцями основами знань щодо найсуттєвіших явищ і процесів, що протікають у атмосфері Землі, ознайомлення з методами вимірювання та розрахунками основних метеорологічних параметрів і характеристик, вивчення змісту загальнопланетарних закономірностей формування погоди і клімату та вплив їх на екологічну рівновагу природних оболонок Землі.

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, біології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, сформувані рівень знань та умінь що стосуються різних методів метеорології і кліматології та основних правил оформлень документів.
Загальні компетентності	<b>ЗК02.</b> Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. <b>ЗК05.</b> Здатність спілкуватися іноземною мовою. <b>ЗК08.</b> Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
Спеціальні (фахові) компетентності	<b>ФК7.</b> Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища. <b>ФК8.</b> Здатність обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі. <b>ФК10.</b> Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень. <b>ФК13.</b> Здатність до участі в управлінні природоохоронними діями та/або екологічними проектами в транспортній галузі.

## ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

### Модуль 1

#### «Склад і будова атмосфери»

#### **Тема 1. Вступ. Предмет та методи метеорології та кліматології.**

##### **План теми:**

1. Вступ. Метеорологія та предмет вивчення.
2. Клімат, види клімату та поняття кліматологія.
3. Методи метеорології та кліматології .
4. Організація і зміст метеорологічних спостережень.
5. Значення метеорології та кліматології для народного господарства.

Представлено введення про предмет «Метеорологія і кліматологія», описано предмет та методи метеорології і кліматології. Розглянуто клімат та його види. Детально розписано організацію та зміст метеорологічних спостережень та їх значення для народного господарства.

Література: 1, 2, 3.

Ключові слова: метеорологія, клімат, погода, методи.

#### **Тема 2. Поняття атмосфери, її значення та хімічний склад.**

##### **План теми:**

1. Поняття атмосфери, її значення
2. Хімічний склад сухого повітря нижніх шарів атмосфери
3. Вода в атмосфері.

В лекції висвітлено поняття атмосфери і її значення, розглянуто хімічний склад сухого повітря нижніх шарів атмосфери, висвітлено, що для атмосферних процесів найбільше значення мають малі складові атмосфери - вуглекислий газ, озон, аерозолі та водяна пара, описано явище парниковий ефект. У підпункті вода в атмосфері наведено інформацію про кількість води в атмосфері, виникнення хмар і опадів, явище випаровування, транспірації, вологість повітря.

Література: 1, 2, 3.

Ключові слова: атмосфера, вода, випаровування, вологість повітря, транспірація.

#### **Тема 3. Вертикальна будова атмосфери.**

##### **План теми:**

1. Вертикальна будова атмосфери
2. Атмосферний тиск і засоби його вимірювання

### 3. Температура повітря і засоби його вимірювання

Детально описано шарувату будову атмосфери: гомосферу і гетеросферу (за ознакою зміни газового складу атмосферного повітря) та тропосферу, стратосферу, мезосферу, термосферу і екзосферу (за ознакою зміни температури, відносної вологості та рухомості атмосферного повітря). Представлено визначення та засоби вимірювань атмосферного тиску та температури повітря.

Література: 1, 2, 3.

Ключові слова: атмосфера, гомосфера, гетеросфера, тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, екзосфера, температура, атмосферний тиск.

### **Тема 4. Вітер. Колообіг води в атмосфері. Хмари. Опади. Тумани.**

#### **План теми:**

1. Вітер та сили, які впливають на швидкість та напрямок вітру.
2. Кругообіг води.
3. Фізичні умови формування хмарності. Міжнародна класифікація хмар.
4. Туман, опади.

У темі розглянуто явища вітер, колообіг води в атмосфері, хмари опади тумани. Детально описано основні характеристики вітру: напрямок, швидкість та сила. Розглянуто різновиди вітрів. Представлено схему колообігу води в атмосфері та описано його види. Наведено фізичні умови формування хмарності та представлена міжнародна класифікація хмар. У розділі тумани, опади, наведено визначення термінів, види та їх значення, умови утворення атмосферних опадів та їхня класифікація.

Література: 1, 2, 3.

Ключові слова: вітер, кругообіг води, хмари, туман, опади.

### **Тема 5. Циркуляція атмосфери.**

#### **План теми:**

1. Повітряні маси. Типи повітряних мас.
2. Циклони
3. Антициклони.

Представлено визначення терміну повітряні маси, процес формування, перенесення та типи повітряних мас. Розглянуто поняття атмосферний фронт, циклони, антициклони.

Література: 1, 2, 3.

Ключові слова: повітряні маси, циклони, антициклони.

## **Модуль 2.**

### **«Радіаційний і тепловий режим атмосфери і діючої поверхні»**

### **Тема 6. Сонячна радіація в атмосфері.**

#### **План теми:**

1. Випромінювання Сонця.
2. Спектральний склад сонячної та земної радіації.
3. Сонячна стала.
4. Пряма, розсіяна та сумарна сонячна радіації.

Представлено визначення термінів сонце, сонячна активність, розглянуто атмосферу Сонця: фотосферу, хромосферу та сонячну корону. Детально описано спектральний склад сонячної та земної радіації, дано визначення сонячної сталої, прямої, розсіяної та сумарної сонячної радіації.

Література: 4, 5.

Ключові слова: сонячна радіація, випромінювання, сонячна стала.

## **Тема 7. Радіаційний баланс земної поверхні та атмосфери.**

### **План теми:**

1. Засвоєння сонячної радіації земною поверхнею.
2. Випромінювання земної поверхні та атмосфери.
3. Радіаційний баланс земної поверхні.

У лекції детально висвітлено процеси засвоєння сонячної радіації земною поверхнею, випромінювання земної поверхні та атмосфери. Розглянуто підпункт радіаційний баланс земної поверхні.

Література: 4, 5.

Ключові слова: сонячна радіація, радіаційний баланс, земна поверхня, атмосфера.

## **Тема 8. Термодинаміка атмосфери. Шляхи теплообміну земної поверхні з атмосферою.**

### **План теми:**

1. Шляхи теплообміну земної поверхні з атмосферою.
2. Термодинаміка атмосфери.

Розглянуто шляхи теплообміну земної поверхні з атмосферою: радіаційний теплообмін, молекулярна теплопровідність, турбулентне перемішування, теплова конвекція, випаровування вологи з поверхні діяльного шару і наступна конденсація (сублімація) водяної пари в атмосфері. Представлено роз'яснення термодинаміки атмосфери, описані атмосферні термодинамічні системи і перетворення енергії, пов'язані з фазовими перетвореннями води, адіабатичні процеси.

Література: 4, 5.

Ключові слова: термодинаміка, теплообмін, атмосфера.

## **Тема 9. Сухоадіабатичні та вологоадіабатичні зміни температури повітря.**

### **План теми:**

1. Сухоадіабатичні зміни температури повітря.
2. Вологоадіабатичні зміни температури повітря.

Розглянуто процеси сухоадіабатичних та вологоадіабатичних змін температури повітря. Наведено пояснення рівнянням Пуасона, визначення сухоадіабатичного градієнта, рівня конденсації водяної пари, вологоадіабатичного градієнта, псевдоадіабатичного процесу.

Література: 4, 5.

Ключові слова: сухоадіабатичний градієнт, вологоадіабатичний градієнт, температура повітря.

## **Тема 10. Стратифікація атмосфери та вертикальна рівновага сухого повітря. Температурні інверсії.**

### **План теми:**

1. Стратифікація атмосфери. Вертикальна рівновага сухого повітря.
2. Температурні інверсії.

Розглянуто розподіл температури повітря на різних висотах. Представлено опис стійкої, нейтральної та нестійкої стратифікації. Детально описано температурні інверсії і їхні характеристики. Наведено інформацію про добовий хід стратифікації атмосфери та конвекції.

Література: 4, 5.

Ключові слова: температурні інверсії, повітря, атмосфера.

### **Модуль 3.**

#### **«Основи кліматології»**

## **Тема 11. Клімат та фактори його формування.**

### **План теми:**

1. Кліматична система.
2. Радіаційні фактори формування клімату.

3. Циркуляційні фактори клімату.

4. Роль підстильної поверхні у формуванні клімату.

Представлено детальний опис клімату та чинників його формування. Розглянуто ланки кліматичної системи: атмосферу, гідросферу, літосферу, кріосферу та біосферу. Представлена інформація щодо факторів формування клімату, серед яких радіаційні, циркуляційні. Описано роль підстильної поверхні у формуванні клімату, особливості морського та континентального кліматів та вплив морських течій, рослинного покриву, снігового покриву та рельєфу на клімат.

Література: 3, 4.

Ключові слова: клімат, морський клімат, континентальний клімат, циркуляція атмосфери.

**Тема 12. Закономірності географічного розподілу складових водного балансу.**

**План теми:**

1. Географічний розподіл випаровування та випаровуваності.

2. Географічний розподіл вологості повітря.

3. Географічний розподіл туманів.

4. Географічний розподіл атмосферних опадів.

5. Географічний розподіл снігового покриву.

Розглянуто закономірності географічного розподілу складових водного балансу, серед яких: географічний розподіл випаровування та випаровуваності, вологості повітря, туманів, атмосферних опадів, снігового покриву. Описано процес обігу вологи в атмосфері.

Література: 3, 4.

Ключові слова: водний баланс, опади, тумани, повітря, сніговий покрив.

**Тема 13. Класифікація кліматів Землі.**

**План теми:**

1. Історія створення класифікації кліматів.

2. Класифікація кліматів В. Кеппена

3. Класифікація кліматів Л.С. Берга.

4. Класифікація кліматів Б.П. Алісова.

Представлено поділ кліматів Землі за різними ознаками, умовами виникнення або зв'язками з іншими географічними явищами на кліматичні зони (та області), що мають однотипні кліматичні умови. Наведено одні з найважливіших класифікацій кліматів за : В. Кеппеном, Л.С. Бергом та Б.П. Алісовим.

Література: 3, 4.

Ключові слова: клімат, класифікація.

**Тема 14. Клімат України.**

**План теми:**

1. Клімат України

2. Основні метеорологічні елементи клімату України.

3. Неприятливі метеорологічні явища в Україні.

Розглянуто кліматичний пояс України, основні кліматоутворюючі фактори, кліматичні сезони, основні метеорологічні елементи клімату та несприятливі метеорологічні явища в Україні.

Література: 3, 4.

Ключові слова: помірно-континентальний клімат, субтропічний клімат.

**Тема 15. Зміни і коливання клімату. Роль антропогенних факторів у зміні клімату.**

**План теми:**

1. Зміни і коливання клімату.

2. Роль антропогенних факторів у зміні клімату.

У лекції роз'яснено причини змін і коливання клімату, наведено гіпотези, що пояснюють зміни клімату Землі, розписано роль антропогенних факторів у зміні клімату – навісний і ненавісний вплив.

Література: 3, 4.

Ключові слова: зміни клімату, коливання клімату, антропогенний вплив.

### РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання	<p><b>ПРН-05.</b> Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.</p> <p><b>ПРН-06.</b> Виявляти фактори, що визначають формування ландшафтно-біологічного різноманіття.</p> <p><b>ПРН-10.</b> Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.</p>
-------------------------------	--

### ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю		Поточний контроль – 20 балів Проміжний контроль - 40 балів Підсумковий контроль – (залік) - 40 балів	
<b>КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ</b>			
Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамен, залік).			
Підсумкові бали навчальної дисципліни		= Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)	+ Кількість балів за підсумковим контролем
<b>ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS</b>			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
80-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.
75-79		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
65-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні

			навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-64		Е	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
21-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-20		F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Базова

1. Антонов В.С. Короткий курс загальної метеорології : Навчальний посібник / В.С. Антонов. – Чернівці: Рута, 2004. – 336 с.
2. Біловол О.В. Метеорологія і кліматологія: Навчальний посібник. – Харків: ХНАДУ, 2006. – 312 с
3. Врублевська О.О., Гончарова Л.Д., Катеруша Г.П. Кліматологія/ Підручник під ред. Є.П. Школьного, Одеса, Екологія, 2013 р. – 346 с.
4. Метеорологія і кліматологія / В.М. Кобрін, В.В. Вамболь, В.Л. Клеєвська, Л.Б. Яковлев. – Навч. посібник. - Харків: Нац. аерокосм. ун-т „Харк. авіац. ін-т”. 2006. - с.
5. Метеорологія та кліматологія. Укладач: М. Сарапіна. НУЦЗУ, 2016. 207 с.

### Допоміжна

1. Проценко Г.Д. Метеорологія та кліматологія / Г.Д. Проценко. – К : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2007. – 265 с.
2. Чернюк Г.В. Метеорологія і кліматологія / Г.В. Чернюк, В.Л. Лихолат – Тернопіль: «Підручники і посібники», 2005. – 112 с.
3. Скриник О.А., Ярош А.В., Горбатенко Л.Ю. Робочий зошит для виконання лабораторних робіт навчальної дисципліни «Метеорологія і кліматологія» для підготовки фахівців ОС „Бакалавр” напряму 101 “Екологія” у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації. Видавничий центр НУБіП України. 2018 р. 46 с.

### Інтернет-ресурси

1. <https://public.wmo.int/en>
2. <https://meteo.gov.ua/>