

МАРИУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра раціонального природокористування та охорони навколишнього
середовища

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

НПП2.03 МЕТЕОРОЛОГІЯ ТА КЛІМАТОЛОГІЯ

Освітньо-професійна програма Екологія, охорона навколишнього середовища,
та збалансоване природокористування
спеціальність 101 – Екологія
факультет економіко-правовий

2020– 2021 рік

Робоча програма з дисципліни «Метеорологія та кліматологія» для студентів
ОПП (Екологія, охорона навколишнього середовища, та збалансоване
природокористування)
спеціальності 101 «Екологія»

Розробники: д.е.н., професор, завідувач кафедри Черніченко Г.О.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри раціонального
природокористування та охорони навколишнього середовища

Протокол від «27» серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри раціонального природокористування та охорони
навколишнього середовища



Г.О. Черніченко

© Черніченко, 2020 рік

© МДУ, 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів - 3	Галузь знань 10 Природничі науки	Нормативна Дисципліна професійної підготовки	
Модулів – 4	ОПП Екологія, охорона навколишнього середовища, та збалансоване природокористування Спеціальність (напрямок підготовки): 101 – Екологія	Рік підготовки:	
Змістових модулів - 4		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		2-й	2-й
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 6	Освітній рівень: Бакалавр	Лекції	
		14 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		16 - год.	8 год.
		Лабораторні	
		- год.	год.
		Самостійна робота	
		59 год.	77 год.
Індивідуальні заняття: 1 год.			
Вид контролю: Залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33%/67%;

для заочної форми навчання – 13%/87%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Метеорологія та кліматологія» є формування базових знань про повітряну оболонку Землі та її взаємодію з іншими складовими біосфери.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Метеорологія та кліматологія» є: показати студенту необхідність розуміння хімічних основ для становлення фахівця з екології, для обґрунтованого планування системи природоохоронних заходів і засобів підтримання рівноваги між довкіллям, техногенним та соціальним середовищем, а саме: формування знань основних понять та законів хімії, властивостей хімічних елементів та їх сполук; формування комплексу хімічних знань про речовину, її структуру, перетворення; опанування вмінням проводити розрахунки за стехіометричними рівняннями, визначати вміст речовин в розчині, газових сумішах, ґрунтах; вивчення різноманітних хімічних перетворень, які відбуваються в геосферах; вивчення впливу «живої речовини» на історію земних хімічних елементів, їх ізотопів і сполук в біосфері, їх міграцію, накопичування, участь в геохімічних процесах і ґрунтоутворення, формуванні атмосфери і складу природних вод; аналіз біогеохімічних циклів біогенних елементів і сполук, з урахуванням впливу техногенезу; формування сучасного світогляду про єдність хімічних, фізичних, біологічних процесів, що відбуваються у природі; розвиток навичок та вміння використовувати досягнення сучасної хімічної науки в процесі підготовки з профільних дисциплін і в майбутній професійній діяльності.

Місце навчальної дисципліни в освітній програмі.

Навчальна дисципліна «Метеорологія та кліматологія» спрямована на опанування наступних компетентностей:

Інтегральні:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

КЗ-1. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

КЗ-8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

КП-2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

КП-7. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

Передумови для вивчення дисципліни: передумови вивчення дисципліни базується на знаннях отриманих під час засвоєння дисциплін: дисципліна «Метеорологія та кліматологія» вивчається в другому семестрі першого курсу на основі рівня «стандарт» повної загальної середньої освіти з географії та є базою для вивчення дисциплін: «Гідрологія», «Моніторинг довкілля».

Результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повнен:

РН-2. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.

РН-3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

PH-21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Загальна характеристика атмосфери, сонячна радіація.

Тема 1. Загальні питання метеорології та кліматології.

Метеорологія та кліматологія, як наука та навчальна дисципліна. Метеорологічна служба Україна. Історія розвитку метеорології та кліматології.

Тема 2. Склад і будова атмосфери.

Хімічний склад нижніх шарів атмосфери. Хімічний склад верхніх шарів атмосфери. Густина повітря атмосфери. Вертикальна будова атмосфери.

Тема 3. Тепло і температура поверхні Землі та атмосфери.

Природа та основні закони випромінювання. Пряма сонячна радіація. Сумарна та розсіяна сонячна радіація. Відбита сонячна радіація. Тепловий баланс поверхні Землі та атмосфери. Інверсія температури повітря. Стратифікація атмосфери.

Змістовний модуль 2. Атмосферний тиск та водяна пара в атмосфері.

Тема 4. Вода в атмосфері.

Абсолютна, максимальна та відносна вологість повітря. Утворення хмар. Міжнародна класифікація хмар.

Тема 5. Атмосферні опади.

Виникнення атмосферних опадів. Види та інтенсивність опадів. Сніговий покрив. Гроза. Штучний виклик опадів. Добовий та річний перебіг опадів. Кліматологічні характеристики опадів. Екологічний аспект опадів.

Тема 6. Атмосферний тиск та біричне поле.

Атмосферний тиск. Одиниці вимірювання. Ізобари. Баричні системи. Горизонтальний градієнт тиску. Перерахунок атмосферного тиску на тиск на рівні моря. Методи вимірювання тиску.

Змістовний модуль 3. Рух повітряних мас в атмосфері.

Тема 7. Рухи повітря. Вітер

Рухи повітря. Сили, що зумовлюють вітер. Сила градієнта. Сила Коріоліса. Сила тертя. Відцентрова сила. Роди вітрів залежно від сил, що викликають вітер. Геоострофічний вітер. Градієнтний вітер. Циклоострофічний вітер. Геотриптичний вітер. Напрямок та швидкість вітру. Режими руху повітря. Роди вітрів. Вітри великих масштабів. Гмісцеві вітри. Шквали та вихори. Заміри вітру. Шкала Бофорта.

Тема 8. Загальна циркуляція атмосфери.

Атмосферні фронти. Загальна циркуляція атмосфери. Повітряні маси. Атмосферні фронти. Тепловий фронт. Станціонарний фронт. Фронт оклюзії. Баричні системи. Циклони. Антициклони.

Тема 9. Синоптична метеорологія.

Метеорологічна ситуація. Спостереження за погодою. Передавання інформації. Синоптичні карти. Використання математичних методів у прогнозуванні погоди. Місцеві ознаки змін погоди.

Змістовний модуль 4. Основи кліматології.

Тема 10. Основи кліматології.

Визначення клімату. Циркуляційні чинники клімату. Роль виду земної поверхні на формування клімату. Вплив морських течій на формування клімату. Вплив поверхні суходолу на клімат. Геоботанічна класифікація кліматів. Клімат України.

Тема 11. Кліматичні чинники в екосистемах.

Поняття еоклімату. Життєві засоби та кліматичні умови. Клімат і продуктивність екосистем. Еоклімат людини. Вплив термічно-вологих імпульсів атмосфери на

людини. Вплив фотоактивних імпульсів на людину. Метеотропізм та кліматотерапія.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	Лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1.												
Тема 1. Загальні питання метеорології та кліматології	6	1	1	-	-	4		0,5	0,75			5
Тема 2. Склад і будова атмосфери	5	1	1	-	-	4		0,25	0,75			7
Тема 3. Тепло та температура Землі та атмосфери	11	1	1			9		0,25	0,5			7
Разом за змістовим модулем 1	22	3	3			17		1	2			19
Змістовий модуль 2.												
Тема 4. Водяна пара в атмосфері	7	1	1	-	-	5		0,25	0,75			6
Тема 5. Опади та осад	8	1	2			4		0,25	0,75			7
Тема 6. Атмосферний тиск та баричне поле	8	1	2			6		0,5	0,5			7
Разом за змістовим модулем 2	23	3	5	-	-	15		1	2			20
Змістовий модуль 3.												
Тема 7. Рухи повітря. Вітер	9	1	2			6		0,25	0,75			5
Тема 8. Загальна циркуляція атмосфери	9	2	2	-	-	5		0,5	0,75			7
Тема 9. Синоптична метеорологія	9	2	2			5		0,25	0,5			7
Разом за змістовим модулем 3	27	5	6	-	-	16		1	2			19
Змістовий модуль 4.												
Тема 10.	5	1	1			4		0,25	0,75			5

Основи кліматології												
Тема 11. Кліматичні чинники в екосистемах	5	1	1			3		0,25	0,72			7
Тема 12 Клімат України	8	1	2			4		0,5	0,5			7
Разом за змістовим модулем 4	18	3	4			11		1	2			19
Усього годин	90	14	16	-	-	59	90	4	8			77

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1.	Місце, склад і строки метеорологічних спостережень	1	0,75
2.	Температура повітря і ґрунту та методи їх визначення	1	0,75
3.	Промениста енергія і методи її визначення	1	0,75
4.	Методи визначення вологості повітря	1	0,5
5.	Методи визначення параметрів опадів	1	0,5
6.	Методи визначення атмосферного тиску	1	0,75
7.	Спостереження за напрямом і швидкістю вітру	1	0,75
8.	Загальна циркуляція атмосфери	1	0,5
9.	Передбачення погоди синоптичним методом. Синоптичні карти	1	0,75
10.	Методика розрахунку кліматологічних характеристик	1	0,75
11.	Використання кліматичних ресурсів для вирішення прикладних задач	2	0,5
12.	Зміни та коливання регіонального клімату	1	0,75
Усього годин		14	8

6. Самостійна робота

Робота з друкованими та електронними виданнями, заповнення схем, таблиць. Самостійне опрацювання тем передбачає складання конспекту (рукописного) за темами що опрацювалися, підготовка до практичних робіт, створення індивідуальної навчально-дослідницької роботи.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Історія розвитку метеорології. Історія розвитку кліматології. Система пунктів метеорологічних спостережень	5	6

	Склад і строки метеорологічних спостережень Способи вимірювання часу		
2	Атмосфера, її роль у житті суспільства та методи дослідження. Роль атмосфери у житті людського суспільства. Атмосфера та пов'язані з нею екологічні проблеми. Метеорологічні заміри та бспостереження. Основні класи та групи природних вод. Генезис та еволюція атмосфери планети Земля Рівняння стану атмосфери. Рівняння статички атмосфери. Термодинаміка атмосфери. Рівняння руху повітря.	5	6
3	Вимірювання температури. Вимірювання температури повітря рідинними термометрами. Визначення температури повітря деформаційним термометром. Вимірювання температури ґрунту рідинними термометрами. Вимірювання температури поверхні ґрунту Вимірювання температури ґрунту на різних глибинах	5	6
4	Принцип дії актинометричних приладів. Визначення кількості прямої сонячної радіації. Визначення кількості сумарної і розсіяної радіації. Визначення відбитої радіації і альbedo. Визначення радіаційного балансу земної поверхні. Визначення тривалості сонячного саява	4	6
5	Вимірювання вологості повітря психрометричним методом: принцип метода, робоча формула, станційний психрометр, аспіраційний психрометр. Вимірювання вологості повітря гігрометричним методом: адсорбція, гігрометр волосяний метеорологічний, плівковий метеорологічний гігрометр, гігрограф метеорологічний. Психрометричні таблиці: значення таблиць, психрометрична формула, види таблиць.	5	5
6	Вимірювання атмосферних опадів з хмар: опадомір Третьякова, польовий дощомір, сумарний опадомір, плювіограф. Спостереження за сніговим покривом: характеристика снігового покрива (тривалість залягання, висота, щільність), щоденні спостереження за сніговим покривом, періодичні ландшафтно – маршрутні снігомірні зйомки	4	6
7	Визначення атмосферного тиску ртутними барометрами: стаціонарний чашковий барометр. Визначення атмосферного тиску металевими барометрами: анероїд (принцип дії, структурні елементи, види)	4	6
8	Прилади для вимірювання вітру: флюгер Вільда, анеморумбометр, вітромір Третьякова, анемометр.	5	6
9	Схема виникнення фронту оклюзії. Фронт оклюзії з ознаками теплого фронту. Фронт оклюзії з ознаками холодного фронту. Схема виникнення циклону.	5	6
10	Синоптичний метод дослідження атмосфери.	4	6

	Синоптична карта. Прогнози погоди. Прогнози погоди за місцевими ознаками. Усталена гарна погода. Ознаки наближення і розвитку грози. Ознаки наближення негоди. Ознаки відновлення гарної погоди. Екологічно небезпечні метеорологічні явища. Заморозки. Типи заморозків і умови їхнього виникнення. Вплив місця розташування на інтенсивність і тривалість заморозків. Вплив заморозків на сільськогосподарські культури. Прогноз заморозків.		
11	Класифікація кліматів. Клімати Землі. Клімат низин. Мезоклімат і мікроклімат Поняття про мікроклімат і мезоклімат. Чинники і умови мікроклімату та мезоклімату.	4	6
12	Геліо- та вітроенергетичні ресурси. Агрокліматичні та агрогідрологічні ресурси, районування. Опалювальний період.	4	6
13	Зміни глобальної температури. Сезонно-просторовий розподіл глобального потепління. Регіональні зміни температури. Зміни інтенсивності регіональних опадів.	5	6
	Разом	59	77

7. Методи навчання

Методи аудиторного викладу навчального матеріалу: лекція (оглядова, навчальна), лекція – дискусія, візуалізація під час усного викладу матеріалу, розрахункові роботи.

Методи самостійної роботи студентів: робота з навчальною літературою та іншими засобами навчальної інформації; виконання практичних завдань.

8. Критерії оцінювання

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС
2. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:
 - рівень знань, продемонстрований на аудиторних заняттях (2-3);
 - активність під час обговорення питань, що винесені на заняття (2-3);
 - самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань (1-8);
 - виконання розрахункових завдань (max 20);
 - анований звіт (max 10)
 - результати тестування;
 - написання рефератів (max 15);
 - участь у наукових, науково-практичних конференціях, олімпіадах (5);
 - підготовка наукової доповіді (тез) на конференцію (10)
 - наукової роботи на конкурс (max 15)

9. Методи контролю

Опитування на семінарських заняттях, проведення індивідуальних занять, перевірка контрольних (модульних) робіт, що виконуються під час аудиторних занять, проведення семестрового екзамену.

10. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- залік;
- тести;

- реферати, есе;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- презентації та виступи на наукових заходах;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль (самостійна робота)											Підсумковий (залік)	Сума	
Змістовний модуль 1			Змістовний модуль 2			Змістовний модуль 3			Змістовний модуль 4			25	100
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3		
6	6	6	6	6	7	6	6	7	6	6	7		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

Поточне оцінювання здійснюється по закінченні кожного зі змістових модулів з метою перевірки рівня засвоєння студентом матеріалу відповідного змістового модуля. Оцінювання проводиться у вигляді контрольної роботи або тесту.

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення

1. Навчальні посібники.
2. Методичні матеріали для проведення занять.
3. Конспекти лекцій з дисципліни.
4. Нормативно-правові акти.
5. Роздавальний матеріали.
6. Тестові завдання.
7. Навчальний портал MOODLE.
8. Проектор.
9. Комп'ютери.
10. Інтерактивна дошка.
11. Метеостанція DAVIS Vantage VUE 6357.

13. Рекомендовані джерела інформації

Література:

Базова:

1. Мислюк, О. О. Метеорологія та кліматологія [Текст] : навчальний посібник / О.

О. Мислюк. - К. : Кондор, 2015. - 304 с

2. Врублевська О. О. Кліматологія: підруч. для студентів ВНЗ / О. О. Врублевська, Г. П. Катеруша, Л. Д. Гончарова; Одес. держ. екол. ун-т. - Одеса : Екологія, 2013. - 343 с.

3. Проценко Г.Д. Метеорологія та кліматологія: Навчальний посібник. – К.: 2007 - 265 с.

4. О. І. Галік Метеорологічні прилади і методи спостережень. Практикум: Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2008. – 134 с.

Додаткова:

1. Клімат України. Монографія. - К.: Вид-но Раєвського. -343 стр.

2. Исаев А. А. Экологическая климатология: Учеб. Пособие. 2-е изд. – М.: Научный мир, 2003.

3. Дроздов О. А. и др. Кліматологія: Учебник. – Л.: Гидрометеиздат, 1989.

4. Метеорологія і кліматологія: Підручник/ під ред. С.М. Степаненка, Одеса, ТЕС, 2010 р. – 534 с.

Інформаційні ресурси

1. Український гідрометеорологічний центр <http://meteo.gov.ua/>

2. Центральна геофізична обсерваторія <http://www.cgo.kiev.ua/>

3. Український гідрометеорологічний інститут <http://uhmi.org.ua/>

4. Державна служба України з надзвичайних ситуацій www.mns.gov.ua

5. Метеосайт головної астрономічної обсерваторії www.mao.kiev.ua

6. ДП «Український авіаційний метеорологічний центр» <http://www.namc.com.ua/>

Всесвітня метеорологічна організація www.wmo.int

7. Научно-технический журнал «Метеорология и климатология»

<http://www.mig-journal.ru/>

8. Міжнародний журнал «Meteorology & Climatology»

9. Науковий журнал «Nature» www.nature.com