

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ /ОК-06-2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою гірничо-екологічного
факультету

“30” 08 2021 р., протокол № 8
Голова Вченої ради

Володимир КОТЕНКО



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 06 «МЕТЕОРОЛОГІЯ ТА КЛІМАТОЛОГІЯ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «молодший бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
освітньо-професійна програма
«Екологія»
(назва)

факультет гірничо-екологічний

кафедра екології

Схвалено на засіданні кафедри
«28» 08 2021 р., протокол № 7

Завідувач кафедри

Ірина КОЦЮБА

Розробник: д-р біол. наук, проф. Михайло ВІНІЧУК

Житомир
2021–2022 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ /ОК-06-2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 2

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	Заочна форма навчання
	Галузь знань 10 «Природничі науки»	нормативна	
	101 «Екологія»		
Кількість кредитів – 4		4	4
Модулів – 1	Спеціальність: 101 «Екологія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		1	1
Індивідуальне науково-дослідне завдання – не передбачено навчальним планом спеціальності		Семестр	
		1-й	1-й
Загальна кількість годин 120		120	120
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3,5	Освітній ступінь: молодший бакалавр	Лекції	
		16 год.	4
		Практичні, семінарські	
		16 год.	4
		Лабораторні	
		32 год.	6
		Самостійна робота	
		56 год.	106
Індивідуальні завдання:			
0 год.	–		
		Вид контролю: екзамен	

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

для денної форми навчання – $64/56=1,14$

для заочної форми навчання – $14/106=0,13$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ /ОК-06-2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 3

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета. Метеорологія та кліматологія є комплексною наукою, що вивчає атмосферні явища та процеси в нижній атмосфері (метеорологія) та умови формування при цьому погоди і клімату Землі (кліматологія). Тому метою вивчення дисципліни є ознайомити студентів з основними закономірностями фізичних процесів та явищ в атмосфері та прилеглих до неї верхніх шарів ґрунту, розподілом метеорологічних величин та чинниками що визначають формування погоди та клімату. Дисципліна закладає основи вивчення закономірностей формування природного середовища: атмосфери, педосфери та гідросфери, взаємозв'язки та взаємозалежності між процесами, що протікають в них.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з будовою атмосфери, складом атмосферного повітря, надходженням та перетворенням у атмосфері сонячної радіації, розподілом та змінами атмосферного тиску, температури, вологості, тепловим та водним режимами. Ознайомлення з метеорологічними приладами та набуття навичок проведення вимірювань параметрів основних метеорологічних величин. Завданням дисципліни є набуття знань щодо функціонування кліматичних систем та особливостей їх формування.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 101 «*Екологія*» (**фахові компетентності**, вміти):

K10: Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих, математичних та соціально-економічних наук.

K12: Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 101 «*Екологія*» (**програмні результати**, знати):

ПРО1: Розуміння основних екологічних законів, правил та принципів охорони довкілля та природокористування, управління природоохоронними діями та/або екологічними проектами.

ПРО2: Розуміння основних принципів, концепцій, проблем в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Загальна характеристика атмосфери, сонячна радіація та температурний режим ґрунту (**K10:** Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих, математичних та соціально-економічних наук; **ПРО1:** Розуміння основних екологічних законів, правил та принципів охорони довкілля та природокористування, управління природоохоронними діями та/або екологічними проектами)

ТЕМА 1. Атмосфера.

Склад приземного шару атмосфери і ґрунтового повітря. Значення газів, що складають повітря. Аерозолі. Забруднення атмосфери. Атмосферний тиск. Зміна тиску з висотою. Баричний ступінь. Мінливість тиску на поверхні Землі. Горизонтальний баричний градієнт. Будова атмосфери. Метеорологічні спостереження.

ТЕМА 2. Сонячна радіація.

Види радіаційних потоків. Спектральний склад сонячної радіації. Біологічне значення основних частин спектра. Поглинання, розсіювання й послаблення радіації в атмосфері і зміна її спектрального складу. Тривалість дня і її мінливість. Радіаційний баланс і його складові. Прихід сонячної радіації на різні форми рельєфу і посіви. Значення сонячної енергії для біосфери і шляхи її найбільш повного використання у сільському господарстві.

ТЕМА 3. Температурний режим ґрунту.

Процеси нагрівання й охолодження ґрунту. Тепло-фізичні характеристики ґрунту. Вимірювання температури ґрунту. Добовий і річний хід температури ґрунту. Залежність температури ґрунту від

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ /ОК-06-2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 4

рельєфу, рослинності і снігового покриву. Замерзання і відтавання ґрунту і водою. Значення температури ґрунту для сільського господарства. методи оптимізації температурного режиму ґрунтів. Визначення атмосферного тиску. Визначення швидкості та напрямку вітру. Метеорологічні прилади та обладнання. Прилади для вимірювання швидкості та напрямку вітру.

Змістовий модуль 2. Температурний режим повітря та водяна пара в атмосфері (**К12:** Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища; **ПР02:** Розуміння основних принципів, концепцій, проблем в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування)

ТЕМА 4. Температурний режим повітря.

Процеси нагрівання і охолодження повітря. Вимірювання температури повітря. Зміна температури повітря з висотою. Добовий і річний хід температури повітря. Характеристики температурного режиму і потреби рослин у теплі. Значення обліку термічних умов у сільськогосподарському виробництві.

ТЕМА 5. Водяна пара в атмосфері.

Характеристики вмісту водяної пари в атмосфері і способи його вираження. Методи вимірювання вологості повітря. Добовий і річний хід вологості повітря. Зміна характеристик вологості з висотою в атмосфері й у рослинному покриві. Значення вологості повітря для сільськогосподарського виробництва. Випаровування. Випаровування з поверхні води, ґрунту і рослин. Добовий і річний хід випаровування. Методи регулювання випаровування для цілей сільського господарства. Конденсація водяної пари. Конденсація водяної пари в атмосфері. Ядра конденсації. Продукти конденсації і сублімації на земній поверхні і наземних предметах. Хмари. Форми хмар. Хмари верхнього ярусу. Хмари середнього ярусу. Хмари нижнього ярусу. Хмари вертикального розвитку. Ступінь покриття неба хмарами (кількість хмар). Вимірювання прямої, розсіяної та сумарної радіації. Визначення радіаційного балансу. Визначення довготривалості сонячного сйва. Прилади для вимірювання вологості повітря.

Змістовий модуль 3. Опади, сніговий покрив, ґрунтова волога (**К12:** Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища; **ПР02:** Розуміння основних принципів, концепцій, проблем в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування).

ТЕМА 6. Опади, сніговий покрив.

Опади. Тверді опади. Хімічний склад опадів. Добовий і річний хід опадів. Розподіл опадів на земній поверхні. Значення опадів для сільського господарства. Активні впливи на хмари й опади. Сніговий покрив. Характеристики стану сніжного покриву. Визначення висоти, щільності сніжного покриву і запасу води в снігу. Значення снігового покриву для сільського господарства. Сніжні меліорації.

ТЕМА 7. Ґрунтова волога.

Ґрунтова волога. Методи визначення вологості ґрунту. Агрогідрологічні властивості ґрунту. Непродуктивна волога. Вологість стійкого в'янення. Вологість розриву капілярів, найменша вологоємність. Капілярна вологоємність, повна вологоємність. Продуктивна волога. Водний баланс поля. Річний хід запасів продуктивної вологи в різних ґрунтово-кліматичних зонах. Зона обводнювання, зона капілярного зволоження. Зона повного весняного промочування. Зона слабкого весняного промочування. Вологозабезпеченість сільськогосподарських культур і пасовищ. Регулювання водного режиму ґрунту. Визначення температури повітря. Визначення вологості повітря. Визначення довготривалості сонячного сйва. Прилади для вимірювання вологості повітря.

Змістовий модуль 4. Вітер, погода, прогноз погоди, екологічно небезпечні метеорологічні явища, клімат (**К12:** Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища; **ПР02:** Розуміння основних принципів, концепцій, проблем в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування).

ТЕМА 8. Вітер, погода, прогноз погоди.

Вітер. Добовий та річний хід швидкості вітру. Місцеві вітри. Екологічне значення вітру. Погода. Періодичні та неперіодичні зміни погоди. Загальна циркуляція атмосфери. Повітряні маси. Фронти,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ /ОК-06-2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 5

циклони та антициклони. Синоптична карта, прогнози погоди. Служба погоди. Прогноз погоди за місцевими ознаками.

ТЕМА 9. Екологічно небезпечні метеорологічні явища.

Заморозки. Посухи і суховії. Пиллові бурі (вітрова ерозія). Град, сильні зливи. Явища, що викликають ушкодження культурних рослин у зимовий період.

ТЕМА 10. Клімат.

Вчення про клімат. Кліматоутворювальні системи. Кліматоутворювальні чинники. Потоки сонячної радіації. Загальна циркуляція атмосфери. Фізичні механізми формування клімату. Вологість повітря. Атмосферні опади. Баланс вологи. Класифікація кліматів. Мезоклімат і мікроклімат. Тепловий режим ґрунту. Тепловий баланс. Прилади для визначення температури повітря. Прилади для визначення температури ґрунту.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістові модулі і теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	лекції	практичні	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	лабораторні	самостійна робота
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Загальна характеристика атмосфери, сонячна радіація та температурний режим ґрунту										
Тема 1. Атмосфера	10	2	-	2	6	14	2	-	2	10
Тема 2. Сонячна радіація	10	2	2	2	4	10	-	-	-	10
Тема 3. Температурний режим ґрунту	10	-	2	4	4	8	-	-	-	8
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	30	4	4	8	14	32	2	-	2	28
Змістовий модуль 2. Температурний режим повітря та водяна пара в атмосфері										
Тема 4. Температурний режим повітря	16	2	2	4	8	18	2	-	2	14
Тема 5. Водяна пара в атмосфері	14	2	2	4	6	12	-	-	-	12
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	30	4	4	8	14	30	2	-	2	26
Змістовий модуль 3. Опади, сніговий покрив, ґрунтова волога										
Тема 6. Опади, сніговий покрив	16	2	2	4	8	16	-	2	2	12
Тема 7. Ґрунтова волога	14	2	2	4	6	12	-	-	-	12
<i>Разом за змістовий модуль 3</i>	30	4	4	8	14	28	-	2	2	24
Змістовий модуль 4. Вітер, погода, прогноз погоди, екологічно небезпечні метеорологічні явища, клімат										
Тема 8. Вітер, погода, прогноз погоди	16	2	2	4	8	12	-	2	-	10
Тема 9. Екологічно небезпечні метеорологічні явища	14	2	2	4	6	10	-	-	-	10
Тема 10. Клімат	14	2	2	4	6	8	-	-	-	8
<i>Разом за змістовий модуль 4</i>	30	4	4	8	14	30	-	2	-	28
ВСЬОГО	120	16	16	32	56	120	4	4	6	106

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ /ОК-06-2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 6

5. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ (ПРАКТИЧНИХ) ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Прилади для вимірювання швидкості та напрямку вітру	4
2	Тема 2. Прилади для вимірювання атмосферного тиску	4
3	Тема 3. Прилади для актинометричних спостережень	4
4	Тема 4. Прилади для вимірювання вологості повітря	4
5	Тема 5. Прилади для визначення температури повітря та ґрунту	4
6	Тема 6. Прилади для вимірювання атмосферних опадів та визначення вологості ґрунту	4
7	Тема 7. Передбачення погоди синоптичним методом. Синоптичні карти	4
8	Тема 8. Служба погоди. Метеорологічні прогнози	4
	Разом	32

6. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Мета самостійної роботи студентів: набуття додаткових знань, перевірка отриманих знань на практиці, вироблення фахових та дослідницьких вмінь та навичок. Зміст самостійної роботи студента над конкретною проблемою визначають методичні матеріалами, завдання та вказівки викладача.

Самостійна робота студента забезпечує система навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення навчальної дисципліни: підручник, навчальні та методичні посібники, конспект лекцій викладача, навчально-методичний комплекс дисципліни.

Тема 1. Водяна пара в атмосфері

1. Водяна пара в атмосфері.
2. Методи вимірювання вологості повітря.
3. Добовий і річний хід вологості повітря.
4. Зміна характеристик вологості з висотою в атмосфері й у рослинному покриві.
5. Значення вологості повітря для сільськогосподарського виробництва.

Тема 2. Випаровування

1. Випаровування.
2. Випаровування з поверхні води, ґрунту і рослин.
3. Добовий і річний хід випаровування.
4. Методи регулювання випаровування для цілей сільського господарства.

Тема 3. Хмари

1. Конденсація водяної пари в атмосфері.
2. Ядра конденсації.
3. Продукти конденсації і сублімації на земній поверхні і наземних предметах.
4. Хмари. Хмари верхнього ярусу.
5. Хмари середнього ярусу.
6. Хмари нижнього ярусу.
7. Хмари вертикального розвитку.

Тема 4. Атмосферні опади

1. Опади.
2. Добовий і річний хід опадів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ /ОК-06-2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 7

3. Розподіл опадів на земній поверхні.
4. Значення опадів для сільського господарства.
5. Активні впливи на хмари й опади сніговий покрив.
6. Характеристики стану снігового покриву.
7. Визначення висоти, щільності сніжного покриву і запасу води в снігу.
8. Значення снігового покриву для сільського господарства. Сніжні меліорації.

Тема 5. Волога ґрунту та вітер

1. Ґрунтова волога.
2. Методи визначення вологості ґрунту.
3. Агрогідрологічні властивості ґрунту. Продуктивна волога.
4. Водний баланс поля.
5. Вітер. Добовий і річний хід швидкості вітру.
6. Вплив поверхні, що підстилає, на швидкість вітру.
7. Місцеві вітри. Значення вітру в сільському господарстві.

Тема 6. Погода та прогноз погоди

1. Погода. Періодичні і неперіодичні зміни погоди.
2. Загальна циркуляція атмосфери.
3. Повітряні маси. Фронти.
4. Циклони й антициклони.
5. Синоптична карта. Прогнози погоди.
6. Прогнози погоди за місцевими ознаками.
7. Усталена гарна погода. Ознаки наближення і розвитку грози.
8. Ознаки наближення негоди. Ознаки відновлення гарної погоди.

Тема 7. Екологічно небезпечні метеорологічні явища

1. Екологічно небезпечні метеорологічні явища.
2. Заморозки. Типи заморозків і умови їхнього виникнення.
3. Вплив місця розташування на інтенсивність і тривалість заморозків.
4. Вплив заморозків на сільськогосподарські культури.
5. Прогноз заморозків.
6. Посухи і суховії. Причини виникнення посухи і суховіїв.
7. Кількісні критерії посух і суховіїв. Повторюваність посух і суховіїв.
8. Пиллові бурі (вітрова ерозія). Причини виникнення пилових бур і їхня повторюваність.
9. Заходи боротьби з пиловими бурями.
10. Град, сильні зливи. Причини виникнення граду.
11. Зливи. Водна ерозія ґрунту і заходи боротьби з нею.
12. Явища, що викликають ушкодження культурних рослин у зимовий період.
13. Вплив умов перезимівлі на плодіві дерева.

Тема 8. Вчення про клімат

1. Вчення про клімат.
2. Кліматоутворювальні системи та кліматоутворювальні чинники.
3. Потоки сонячної радіації. Потоки сумарної радіації. Радіаційний баланс.
4. Загальна циркуляція атмосфери.
5. Фізичні механізми формування клімату.
6. Тепловий баланс. Витрати тепла на випаровування вологи.
7. Теплові потоки в ґрунт і воду. Турбулентний потік тепла.
8. Вологість повітря. Атмосферні опади. Баланс вологи.
9. Класифікація кліматів. Клімати Землі.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ /ОК-06-2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 8

10. Клімат низин. Мезоклімат і мікроклімат .
11. Поняття про мікроклімат і мезоклімат.
12. Чинники і умови мікроклімату та мезоклімату.

7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Результати засвоєння матеріалу аудиторних занять контролюються шляхом написання трьох модульних контрольних робіт.

Виконання самостійної роботи студентами контролюється під час практичних занять у вигляді виконання студентами рефератів, підготовки доповідей та опитування.

Підсумковий контроль вивчення дисципліни здійснюється шляхом складання екзамену.

8. СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Розподіл балів, які отримують студенти під час вивчення дисципліни

Поточне тестування та самостійна робота										Сума
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль №2		Змістовий модуль №3		Змістовий модуль №4			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	100
5	10	15	5	10	15	10	5	10	15	

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
81-89	B	добре	
70-80	C		
61-69	D		
50-60	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
26-49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ /ОК-06-2021
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 9

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Вінчук М. М. Навчальне видання практикум з метеорології та кліматології. Електронне видання, 2019. – 102 с. [Електронний ресурс] / М. М. Вінчук // ЖДТУ. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/63020/mod_resource/content/2020-01-02.pdf
2. Ермакова Л. Н. Основы метеорологии и климатологии [Електронний ресурс] / Л. Н. Ермакова, А. Г. Тимофеева, Н. И. Толмачева // Институт по-вышения квалификации Росгидромета, – Москва. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: http://ipk.meteorf.ru/images/stories/literatura/meteo/ermakova_timofeeva_tolmacheva_basics_meteorology_climatologiy.pdf.
3. Коваленко Ю. Л. Метеорологія і кліматологія : конспект лекцій [Електронний ресурс] / Ю. Л. Коваленко // ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://core.ac.uk/download/pdf/158567492.pdf>.
4. Vinichuk, M. Response of spring wheat and potato to foliar application of Zn, Mn and EDTA fertilizers on 137 Cs uptake. / Vinichuk M., R. Bergman, S. Sundell-Bergman, K. Rosén.// Journal of Environmental Radioactivity. – 2021.– 227. – 106466.

Допоміжна

1. Басманов Є. І. Конспект лекцій. – Режим доступу до ресурсу: www.basmanov.sky.net.ua
2. Беспалов Д. П. Атлас облаков [Електронний ресурс] / Д. П. Беспалов и др. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <http://voeikovmgo.ru/download/publikacii/2011/Atlas.pdf>.
3. Долгілевич М. Й. Метеорологія та кліматологія. Навчальний посібник / М. Й. Долгілевич. – Житомир: ЖДТУ, 2005. – 325 с.
4. Долгілевич М. Й. Практикум з метеорології та кліматології / М.Й. Долгілевич Т. М. Радіонова. Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2002. – 201 с.
5. Метеорологія і кліматологія. Під редакцією д.ф.-м.н., професора Степаненка С. М.[Електронний ресурс] // Одеса. – 2008. – Режим доступу до ресурсу: <http://eprints.library.odku.edu.ua/6171/1/.pdf>.
6. Метеорологія та кліматологія: курс лекцій [Електронний ресурс] – Харків, 2016. – 207 с. – (НУЦЗУ). – Режим доступу до ресурсу: <https://www.books.nuczu.edu.ua>
7. Метеорологія та кліматологія: текст лекцій [Електронний ресурс] / Укладач: М.В. Сарапіна. – НУЦЗУ, 2016. – 207 с. – Режим доступу до ресурсу: http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/3128/Kurs_lekcij.pdf
8. Проценко Г.Д. Метеорологія та кліматологія / Г. Д. Проценко. Київ.: Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, 2007. — 265 с.
9. Решетченко С. І. Метеорологія та кліматологія : навчальний посібник / С. І. Решетченко. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. — 220 с. Режим доступу до ресурсу: <https://www.univer.kharkov.ua/images/redactor/news/2017-02-23/Reshetchenko.pdf>
10. Таранова Н. Б. МЕТЕОРОЛОГІЯ І КЛІМАТОЛОГІЯ: СЛОВНИК-ДОВІДНИК (ОСНОВНІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ) [Електронний ресурс] / Н. Б. Таранова // Тернопіль : Навчальна книга — Богдан. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: file:///tmp/mozilla_mykhailo0/Meteorologiia%20ta%20klimatologiya.pdf.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://www.geograf.com.ua/meteorology>
2. <http://www.lnu.edu.ua>
3. <http://geo.mdpu.org.ua>