

Міністерство освіти і науки України
Харківська національна академія міського господарства

І. Ю. Саратов

Програма навчальної дисципліни та робоча програма
навчальної дисципліни

«МЕТЕОРОЛОГІЯ ТА КЛІМАТОЛОГІЯ»

(для студентів 3 курсу заочної форми навчання напрямку підготовки 6.040106

«Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване
природокористування»)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни «МЕТЕОРОЛОГІЯ ТА КЛІМАТОЛОГІЯ» для студентів 3 курсу заочної форми навчання напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування). / Укл.: І.Ю.Саратов – Харків: ХНАМГ, 2009. - 19 с.

Програма побудована за вимогами кредитно модульної системи організації навчального процесу

Рецензент: старший викладач кафедри водопостачання і водовідведення
М. М. Яковенко

Затверджено на засіданні кафедри «Інженерної екології міст», протокол № 1
від 01. 09. 2009 р.

Зміст

Вступ	4
1. Програма навчальної дисципліни	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги	6
1.4. Рекомендована основна навчальна література	7
1.5. Анотації дисципліни	7
2. Робоча програма навчальної дисципліни	9
2.1. Структура навчальної дисципліни	9
2.2. Тематичний план навчальної дисципліни	9
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовними модулями та форми навчальної роботи студента	12
2.4. Розподіл часу самостійної навчальної роботи студента	14
2.5. Засоби контролю та структура залікового кредиту	16
2.6. Методи та критерії оцінювання знань	16
2.7. Інформаційно-методичне забезпечення	18

ВСТУП

Наука, що вивчає атмосферні процеси, зветься метеорологія. Величини, що характеризують стан атмосфери зветься метеорологічні елементи.

До них відносять: температуру, вологість, тиск повітря, напрями і силу вітру, хмарність, кількість та інтенсивність осадків, дальність бачення, грім та інші елементи.

Результати взаємодій атмосферних процесів, що характеризують сочетаніє декількох метеорологічних елементів зветься атмосферними явищами. До атмосферних явищ відносять: грози, метелиці, порохові бурі, тумани, полярні саява та інші.

Стан атмосфери постійно змінюється як за часом, так і у просторі. Стан атмосфери у якийсь час звуть погодою. З поняттям «погода» пов'язано поняття клімат. Кліматом зветься совокупність умов погоди, що характерна для кожної ділянки суші і залежить від географічного положення.

За таких умов важливого значення набуває підготовка фахівців, які б могли не тільки кваліфіковано вирішувати питання метеорології, а й організовувати процеси відбору кліматичних показників.

Програма навчальної дисципліни «Метеорологія і кліматологія» розроблена на основі:

- ГСВО ОКХ бакалавра напряму підготовки 0708 «Екологія», затверджено МОН № 487 від 15. 06. 04 р. (з 2006 р. напрям підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»);
- ГСВО ОПП підготовки бакалавра напряму підготовки «Екологія», затверджено, наказом МОН № 487 від 15. 06. 04 р. (з 2006 р. напрям підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»);
- Навчальний план підготовки бакалавра заочної форми навчання напряму 0708 «Екологія», спеціальності 6.070800 Екологія, охорона навколишнього середовища, затверджений ректором у 2006 р.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни є підготовка фахівця, який володітиме знанням, пов'язаним з вирішенням питань метеорології та кліматології. Основними завданнями, що мають бути вирішені є підготовка студентів з питань:

- нормативні документи з питань метеорології;
- теоретичні основи метеорології;
- загальні екологічні аспекти нагляду за зміною метеорологічних елементів за часом, організація і розробка потрібних заходів для покращення стану навколишнього середовища.

1.1.2. Предмет вивчення

Предметом вивчення дисципліни є теорія метеорологічних явищ, методи дослідження метеорологічних елементів, та визначення ступінню забруднення довкілля..

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Вища математика, Фізика, Загальна і неорганічна хімія, Загальна біологія	Прикладна аероекологія

1.2. Інформаційний обсяг дисципліни
Модуль 1. Метеорологія та кліматологія

ЗМ 1.1. Будова і склад атмосфери

Тема 1. Загальні властивості та склад атмосфери.

Тема 2. Атмосферний тиск та рух повітря в атмосфері.

Тема 3. Вода в атмосфері.

Тема 4. Атмосферні чинники забруднення атмосфери.

ЗМ 1.2. Радіаційний і тепловий режим атмосфери

Тема 5. Сонце і сонячна радіація.

Тема 6. Температурні зміни в атмосфері.

Тема 7. парниковий ефект.

ЗМ 1.3. Основи кліматології

Тема 8. Визначення клімату.

Тема 9. Можливі зміни клімату Землі.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Таблиця 1.2. Освітньо-кваліфікаційні вимоги до підготовки бакалаврів

Вміння та знання	Сфери діяльності	Функції діяльності у виробничій сфері
Знати склад і будову атмосфери, способи опису стану атмосфери, фізичні процеси, що протікають	виробнича	проектувальна, технічна
Вміти проводити аналіз метеорологічного стану, використовувати діагностичні і прогностичні метеорологічні дані для аналізу та прогнозу стану довкілля	виробнича	проектувальна, технічна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Воробьев В. И. Синоптическая метеорология. Учебн. – Л.: Гидрометеиздат, 1991
2. Гуральник И. И. и др. Метеорология, - Л.: Гидрометеиздат, 1992
3. Дроздов О. А. и др. Климатология: Учебн. - Л.: Гидрометеиздат, 1989
4. Исаев А. А. Экологическая климатология: Учебн. пособие. 2-е изд. – М.: Научная мир, 2003
5. Матвеев Л. Т. Курс общей метеорологии. Фізика атмосфери. – Л.: Гидрометеиздат, 1992
6. Саратов И. Е. Планетарне екологічні явища в атмосфері. – Х.: ХНАГХ, 1984
7. Хромов С. П. Метеорология и климатология. - Л.: Гидрометеиздат, 1983
8. Хромов С. П., Мамонтова Л. И. Метеорологический словарь. - Л.: Гидрометеиздат, 1974
9. Экология города: Учебн., под ред. Стольберга Ф. В. – К,: Либра, 2000

1.5. Анотації дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни

МЕТЕОРОЛОГІЯ І КЛІМАТОЛОГІЯ

Мета: 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, та їх впливу на стан довкілля.

Предмет: атмосфера Землі; фізичні процеси, що відбуваються в атмосфері, антропогенні чинники формування складу атмосфери

Зміст: дисципліна дає уяву про фізичні процеси, що відбуваються в атмосфері, основні методи аналізу та прогнозу метеорологічних величин та явищ, кліматичний режим атмосфери і фактори, що впливають на формування клімату, вплив атмосфери на природні сфери та екологічний стан довкілля в

цілому, глобальні кліматичні явища.

Аннотация программы учебной дисциплины

МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ

Цель: формирование у студентов систематических знаний о составе и строение атмосферы, физических процессах, протекающих в ней, закономерностей формирования погоды и климата и их влияние на состояние окружающей среды.

Предмет: атмосфера Земли, физические процессы, протекающие в ней, антропогенные факторы формирования состава атмосферы.

Содержание: дисциплина дает представление о физических процессах, протекающих в атмосфере, основных методах анализа и прогноза метеорологических величин и явлений, климатическом режиме атмосферы и факторах, влияющих на природные сферы и экологическое состояние окружающей среды в целом, глобальных климатических явлениях.

Annotation

METEOROLOGY AND CLIMATOLOGY

Goal: to give comprehensive knowledge of atmosphere structure and composition, tools of description of atmosphere conditions, physical processes taking place in atmosphere, mechanisms of climate and weather formation.

Subject: atmosphere, physical processes taking place in atmosphere, man-caused processes in formation of atmosphere composition.

Content: physical processes taking place in atmosphere, methods of meteorological analysis and forecast, formation of climates and climatic regime of atmosphere, role of atmosphere for the environment, global climatic changes.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Структура навчальної дисципліни за робочими навчальними планами денної форми навчання

Таблиця 2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента (денна форма навчання)

Призначення: підготовка спеціалістів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 2,5 Модулів – 1, Змістових модулів – 3, Загальна кількість годин - 90	Напрямок: 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр	Статус дисципліни – нормативна Рік підготовки: 3-й Семестр: 5-й Аудиторні – 12 год. Лекції – 6 год. Практичні – 6 год. Лабораторні – не передбачені Самостійна робота – 78 год. Вид підсумкового контролю – РГЗ, залік

2.2. Тематичний план навчальної дисципліни

При вивченні дисципліни «Метеорологія та кліматологія» студенти повинні ознайомитися з програмою дисципліни, її структурою, методами і формами навчання, засобами і видами контролю.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

Модуль 1. Метеорологія та кліматологія

ЗМ 1.1 Будова та склад атмосфери (1 кредит/ 36 годин)

Тема 1. Загальні властивості та склад атмосфери

Хімічний склад атмосфери, газові компоненти атмосфери (вода , озон, CO₂, CO, сполуки азоту та сірки, вуглеводень) та їх вплив на атмосферні процеси. Основні метеорологічні величини, метеорологічні явища. Вертикальна і

горизонтальна неоднорідність атмосфери. Основні властивості атмосферних шарів. Метеорологічні спостереження.

Тема 2. Атмосферний тиск та рух повітря в атмосфері

Атмосферний тиск і щільність повітря. Закони зміни тиску і щільності повітря з висотою, тимчасові коливання тиску. Баричний градієнт. Одиниці вимірювання та прилади вимірювання атмосферного тиску. Екологічна роль і загальні уявлення про рух повітря. Вітер, його швидкість і напрямок. Рівні руху атмосферного повітря. Прилади вимірювання вітру. Рух повітряних мас. Повітряні маси, фронти атмосфери, їх характеристика та класифікації. Циклон й антициклони, їх вплив на стан довкілля.

Тема 3. Вода в атмосфері

Форми надходження води в атмосфері. Вологість, абсолютна та відносна, методи визначення та прилади. Хмарність, фізичні умови її утворення. Умови утворення опадів. Види, режим опадів. Волого біг, загальні умови фазових переходів води в атмосфері. Випар, випаровуваність, транспірація, сумарний випар. Тумани. Конденсація і сублімація в атмосфері. Вплив вологості повітря на стан довкілля.

Тема 4. Атмосферні чинники забруднення атмосфери

Кислотні дощі. Природні та антропогенні чинники забруднення атмосфери сполуками сірки та азоту, летучими органічними сполуками, хлоридами та фторидами водню. Поняття про трансграничні переноси, кислотність опадів (кислотна седиментація). мокра та суха седиментація, вплив кислотної седиментації на об'єкти живої та неживої природи, прямий та непрямий вплив, можливий захист від кислотного забруднення, профілактичний захист (ефективне використання електроенергії, альтернативні джерела енергії, зменшення споживання палива в автомобілях, вилучення сірки з палива, раціональне спалення, очистка газів, активний захист від кислотного забруднення (ванна, озеленення, кондиціювання). Атмосферний озон та його вміст в атмосфері, вертикальний та широтний розподіл коливання вмісту озону, захисний екран планети, озоноруйнівні сполуки. Природні та антропогенні

чинники забруднення тропо- та стратосфери, формування смогу у тропосфері, шляхи проникнення забруднень в стратосферу, «міні» та «максі» озонові дірки, причини виникнення у стратосфері «озонових дірок», Монреальський протокол. Можливі профілактичні способи захисту атмосфери від забруднення.

ЗМ 1.2. Радіаційний і тепловий режим атмосфери (1 кредит/ 36 годин)

Тема 5. Сонце і сонячна радіація

Загальні відомості про сонячне випромінювання, сонячна радіація, корпускулярне та електромагнітне випромінювання, відбивання, дифузія та поглинання сонячної радіації, поглинання радіації водяним паром та водою, киснем, озоном, CO₂, аерозолями.

Тема 6. Температурні зміни в атмосфері

Температура. Температурні шкали. Виділення характерних сфер та пауз в залежності від температурних змін (тропо-, страто-, мезо-, іоно- та екзосфери), характеристика сфер, біосфера та озоносфера. Теплове випромінювання Землі, поняття про чорне тіло.

Тема 7. Парниковий ефект

Парниковий ефект. Поглинання теплового випромінювання водяним паром, вуглекислотою, аерозолями. Промислові та біосферні чинники парникових газів, тенденції росту парникових газів.

ЗМ 1.3. Основи кліматології (1 кредит/ 18 годин)

Тема 8. Визначення клімату

Визначення клімату, кліматичної системи. Зовнішні та внутрішні фактори формування клімату. Радіаційний і тепловий режими кліматичної системи. Вітровий режим біля поверхні Землі. Пасати, мусони, їх екологічні наслідки. Кліматичні фронти. Геофізичні фактори формування кліматичної системи розподіл материків і океанів, вплив кріосфери. Загальна циркуляція атмосфери як кліматоутворюючий чинник. Класифікація кліматів Землі. Значення і мета класифікації кліматів. Основні принципи класифікації кліматів. Небезпечні

стихійні явища.

Тема 9. Можливі зміни клімату Землі

Клімат України. Можливі антропогенні зміни клімату Землі (характер температурних змін як функція широти, коливання опадів таїння морських криг Арктики та Антарктиди, зміна рівня океану, звільнення вуглекислого газу в зоні мерзлоти, метаболічні процеси у рослинах, як функція CO₂).

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Таблиця 2.1. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями для студентів денної форми навчання

Модулі та змістові модулі	Всього кредит/годин	Форми навчальної роботи		
		Лекц.	Практ..	СРС
Модуль 1 Метеорологія і кліматологія	2,5/90	6	6	78
ЗМ.1.1. Будова і склад атмосфери	1/36	2	2	32
ЗМ. 1.2. Радіаційний і тепловий режим атмосфери	1/36	3	2	31
ЗМ.1.3. Основи кліматології	0,5/18	2	1	15

Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

Таблиця 2.2. Розподіл часу лекційного курсу

Зміст	Кількість годин
ЗМ 1.1 Будова і склад атмосфери	2
Тема 1. Будова атмосфери, склад атмосфери. Метеоспостереження	0,5
Тема 2. Атмосферний тиск. Рух повітряних мас. Циклони і антициклони.	0,5
Тема 3. Вода в атмосфері. Види і режим опадів, транспірація, тумани, вологість.	0,5
Тема 4. Антропогенні чинники забруднення атмосфери. Кислотні дощі. Мокра і суха седиментація. Озонові дири.	0,5
ЗМ 1.2. Радіаційний і тепловий режим атмосфери	3
Тема 5. Сонячне випромінювання. Корпускулярне і електромагнітне випромінювання. Теплове випромінювання Землі.	1
Тема 6. Температурні шкали. Температурні зміни Землі «Чорне тіло»	1
Тема 7. Парниковий ефект. Поглинання теплового випромінювання H_2O , CO_2 , CH_4 , CO , аерозолями тенденції росту парникових газів.	1
ЗМ 1.3. Основи кліматології	1
Вітровий режим. Кліматичні системи, гідросфера і кріосфера	0,5
Клімат України, можливі зміни клімату, коливання опадів, таїння довічної мерзлоти, функція росту CO_2 в житті рослин	0,5

Таблиця 2.3. Розподіл часу практичних занять

Зміст	Кількість годин
ЗМ 1.1. Будова і склад атмосфери. Метеоспостереження. Знайомство з приборами і методами контролю метеорологічних елементів на Харківській метеостанції	2
ЗМ 1.2. Температура атмосфери, приземних шарів атмосфери, живих тварин і людини. Шкали Кельвіна, Цельсія і Фаренгейта.	2
ЗМ 1.3. РГР – визначення тиску в тропосфері і побудова кривої щільності.	2

2.4. Розподіл часу самостійної навчальної роботи студента

Самостійна навчальна робота розрахована на формування практичних навичок у роботі студентів зі спеціальною літературою, орієнтування студентів на інтенсивну роботу, критичне осмислення здобутих знань і глибоке вивчення теоретичних і практичних проблем процесів метеорології та кліматології.

Таблиця 2.3.

Форми самостійної роботи	Кількість годин
Вивчення теоретичних питань та підготовка до поточного та підсумкового контролю	28
Виконання РГР Роза вітрів	50

Пакет контрольних запитань для перевірки знань на семінарах

1. Газовий склад атмосфери.
2. Що таке температурна шкала Кельвіна?
3. Середньоглобальна температура Землі та рівні світового океану.
4. Що таке «Роза вітрів»?

5. Що таке атмосферний тиск?
6. Як змінюється атмосферний тиск в тропосфері?
7. Що таке циклон і антициклон?
8. Як утворюються кислотні дощі?
9. Що таке один Паскаль?
10. Основні гази, що утворюють кислотні дощі.
11. Розкажіть про температурну стратифікацію атмосфери.
12. Які процеси мають місце в атмосфері при проходженні сонячного проміння?
13. Розкажіть про озоновий екран планети Земля.
14. Смог. Як він утворюється?
15. Як вимірюється напрямок і швидкість вітру?
16. Які сполуки відносять до озоноруйних?
17. Опишіть, що утворює вологообмін в атмосфері?
18. Наведіть формулу переходу від Кельвіна до Цельсія.
19. Як утворюється парниковий ефект?
20. Назовіть основні парникові гази.
21. Вкажіть основні характеристики вологості повітря.
22. Можливі профілактичні способи захисту атмосфери від кислотного забруднення.
23. Які можливі засоби захисту озонового шару?
24. Прямий і непрямий вплив кислотних дощів.
25. Які типи клімату характерні для України?
26. Температурна шкала Цельсія.
27. Температурна шкала Фаренгейта.
28. Відстань від Сонця до Землі.
29. Де мають місце перламутрові хмари?
30. Де мають місце сріблясті хмари?

2.5. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Таблиця 2.4

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)
МОДУЛЬ 1.
Участь у роботі на практичних заняттях
Захист РГР
Підсумковий контроль
Залік

2.6. Методи та критерії оцінювання знань

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовують такі форми та методи контролю і оцінювання знань:

- контрольні питання;
- захист РГР;
- складання заліку.

Порядок оцінювання індивідуального завдання РГР

Контроль виконання індивідуального завдання (РГР) здійснюється за наступними критеріями:

1. Самостійність виконання;
2. Логічність і послідовність викладення матеріалу;
3. Повнота розкриття теми;
4. Обґрунтованість висновків;
5. Використання й аналіз додаткової інформації;
6. Успішний захист роботи;
7. Якість та відповідність оформлення роботи вимогам.

Оцінку „відмінно” ставлять за умови відповідності виконаного завдання студентом за всіма сімома зазначеним критеріями та його захист. Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку. Захист РГР.

Проведення підсумкового заліку з Модулю 1

Умовою отримання заліку є: захист РГР та відповіді на питання білетів.

Підсумкову оцінку з дисципліни виставляють в національній системі оцінювання результатів навчання і в системі ECTS згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів Академії в систему оцінювання за шкалою ECTS табл. 2.6.

Таблиця 2.6. Шкала перерахунку оцінок результатів навчання в різних системах оцінювання

Система оцінювання	Шкала оцінювання						
Внутрішній вузівський рейтинг, %	100 - 91	90 - 71		70-51		50-0	
Національна 4-бальна і в системі ESTC	5 відмінно A	4 добре B, C		3 задовільно D, E		2 незадовільно FX, F	
Внутрішній вузівський рейтинг у системі ESTC, %	100-91	90-81	80-71	70-61	60-51	50-26	25-0
Національна 7-бальна і в системі ESTC	Відмінно A	Дуже добре B	Добре C	Задовільно D	Достатньо E	Незадовільно* FX*	Незадовільно** F**
ESTC, % студентів	A 10	B 25	C 30	D 25	E 10	FX*	F**
						Не враховується	

* з можливістю повторного складання

** з обов'язковим повторним курсом

2.7. Інформаційно-методичне забезпечення

Таблиця 2.7. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
1 Реймерс Н. Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). – М.: Жур: „Россия молодая”,	ЗМ 1.3, 1.2
2 Кондаков Н. И. Логический словарь-справочник. – М.: Наука, 1975. – 720 с.	ЗМ 1.2
3 Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с	ЗМ 1.2
4. Екологічний стан України. Щорічне видання Міністерства охорони навколишнього середовища в Україні. Київ, 2004-2008 р.р.	ЗМ 1.2, 1.3
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)	
1 www.mon.gov.ua – сайт Міністерства освіти і науки України	ЗМ 1.1., ЗМ 1.2
3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)	
1. Конспект лекцій у вигляді електронної презентації	ЗМ 1.1, 1.2, 1.3

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Метеорологія і кліматологія» згідно з експериментальним планом (для студентів 3 курсу заочної форми навчання напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»)

Укладачі: Іван Юхимович Саратов

План 2009, поз. 1137 Р

Підп. до друку 14.12.2009	Формат 60х84 1/16	Папір офісний
Друк на ризографі	Умовн.-друков. арк. 0,8	Обл. – вид. арк. 1,1
Зам. № 5817	Тираж 10 прим.	
61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12		
Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ		
61002, Харків, вул Революції, 12		