



Метеорологія та кліматологія

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>перший (освітньо-професійний)</i>
Галузь знань	<i>10 Природничі науки</i>
Спеціальність	<i>101 Екологія</i>
Освітня програма	<i>Екологічна безпека</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, 4 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ЕКТС (120 год)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>3 години на тиждень (2 години лекційних та 1 година практичних занять)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/radovenchik-yaroslav-vyacheslavovich.html Практичні: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/radovenchik-yaroslav-vyacheslavovich.html
Розміщення курсу	https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=3473

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Атмосферні процеси та метеорологічні явища є одними з найважливіших факторів навколишнього середовища. Зміни клімату та як наслідок – катастрофічні зміни погодних характеристик різних територій нашої планети призводять до величезних руйнувань та людських втрат. З постійним ростом антропогенного впливу на атмосферу та збільшенням об'ємів викидів забруднюючих речовин постає гостра потреба в якісних фахівцях з даної галузі. Розуміння головних процесів, що відбуваються в атмосфері, їх впливу на погодні та кліматичні характеристики є обов'язковою складовою майбутнього фахівця з екології та охорони навколишнього середовища.

Предмет навчальної дисципліни «Метеорологія та кліматологія» – процеси та явища, що проходять в атмосфері Землі та вплив антропогенної діяльності на них.

Мета навчальної дисципліни «Метеорологія та кліматологія»

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів повного комплексу знань щодо фізичних, електричних та фізико-хімічних процесів, що проходять в атмосфері та впливу цих процесів на формування метеорологічних явищ. Відповідно до мети підготовка бакалаврів вимагає формування у студентів наступних компетентностей:

- здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни «**Метеорологія та кліматологія**», студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування;
- 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;
- підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення дисципліни «**Метеорологія та кліматологія**» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами при вивченні дисциплін природничого та інженерно-технічного спрямування. Дисципліна «**Метеорологія та кліматологія**» забезпечує дисципліни «Техноекологія», «Моніторинг довкілля», «Екологія людини».

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Метеорологія

Тема 1.1 Введення в курс метеорології і кліматології.

Основні поняття та терміни метеорології і кліматології. Метеорологічні елементи. Погода та клімат. Розділи метеорології. Зв'язок метеорології та кліматології з іншими науками. Циркуляція повітря в атмосфері. Значення метеорології та кліматології для народного господарства.

Тема 1.2 Склад і будова атмосфери.

Склад та основні характеристики атмосфери. Склад повітря в приземному шарі атмосфери. Характеристика шарів атмосфери. Домішки в повітрі (тверді, паро-газоподібні) та їхня роль в біосфері. Будова атмосфери.

Тема 1.3 Сонячна радіація.

Сонце – джерело життя на Землі. Сонячна радіація. Інтенсивність сонячної радіації. Радіаційний і тепловий баланс Землі та атмосфери. Послаблення сонячної радіації в атмосфері. Пряма і розсіяна сонячна радіація. Вимірювання сонячної радіації та ефективного випромінювання.

Тема 1.4 Температура повітря.

Температура повітря. Процеси нагрівання і охолодження повітря. Роль підстилаючої поверхні в нагріванні повітря. Добовий і річний хід температури повітря. Адіабатичні процеси в атмосфері. Розподіл температури по вертикалі, інверсія температури. Порушення річного ходу температури, причини та наслідки.

Тема 1.5 Водяна пара в атмосфері.

Водяна пара в атмосфері. Величини, що характеризують вологість повітря. Пружність водяної пари. Конденсація і сублімація водяної пари. Методи і засоби вимірювання і розрахунку вологості повітря.

Тема 1.6 Конденсація водяної пари.

Причини згущення водяної пари. Ядра конденсації. Хмари. Мікроструктура хмар. Міжнародна класифікація хмар. Хмарність. Сімейства хмар та їх роди. Географічний розподіл хмарності. Утворення хмар.

Тема 1.7 Опади.

Опади. Класифікація опадів. Утворення опадів. Характеристика режиму опадів. Добовий та річний хід опадів. Водний баланс. Водний баланс Землі. Тривалість та інтенсивність опадів. Методи вимірювання опадів.

Тема 1.8 Термодинаміка атмосфери.

Адіабатичні процеси в атмосфері. Адіабатичні зміни стану в атмосфері. Сухоадіабатичні та вологоадіабатичні зміни температури. Псевдоадіабатичний процес. Потенційна температура. Побудова аерологічних діаграм.

Тема 1.9 Атмосферний тиск. Щільність повітря.

Атмосферний тиск. Одиниці вимірювання атмосферного тиску. Зміна атмосферного тиску по висоті. Річне і добове коливання тиску. Барична ступінь. Щільність повітря. Методи та засоби вимірювання атмосферного тиску.

Тема 1.10 Повітряні течії в атмосфері.

Вітер. Елементи вітру. Структура вітру, його швидкість. Причини виникнення вітру. Повітряні течії. Повітряні течії в областях підвищеного та пониженого тиску. Місцеві вітри.

Розділ 2. Кліматологія

Тема 2.1 Погода та її зміни.

Повітряні маси, фронти. Утворення циклонів та антициклонів. Погода в циклоні та антициклоні. Схема загальної циркуляції атмосфери. Пасати і антипасати, погода в них.

Тема 2.2 Прогнозування погоди.

Прогнозування погоди. Структура служби погоди. Складання синоптичних карт. Синоптичний аналіз і прогноз. Довгострокові прогнози погоди. Місцеві ознаки погоди. Погода і сезонні явища в природі.

Тема 2.3 Кліматоутворення. Мікроклімат.

Кліматоутворення. Кліматоутворюючі фактори. Фактори антропогенного впливу на клімат. Мікроклімат. Методи його дослідження.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Нетробчук І. М. Вимірювання метеорологічних величин: наоч. посіб. – Луцьк: Вежа-друк, 2018. - 128 с.
2. Вальчук-Оркуша О. М., Ситник О. І. Метеорологія з основами кліматології: навч. посіб. – Умань: ВПЦ«Візаві», 2018. - 223 с.
3. Нетробчук І.М., Горбач В.В. Атлас хмар: наочний посібник. – Луцьк: Вежа-Друк, 2019. 70с.
4. Холявчук Д.І. Регіональна кліматологія: навчальний посібник. - Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2019. - 167 с.
5. Семенова І. Г. Регіональна синоптика: підручник. - Одеса: ТЕС, 2019. - 208 с.
6. Радовенчик Я.В. Методичні вказівки до виконання реферату з дисципліни «Метеорологія та кліматологія» для напрямку підготовки: 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 12 с.
7. Радовенчик Я.В. Методичні вказівки до проведення практичних занять та виконання самостійної роботи з дисципліни «Метеорологія та кліматологія» для напрямку підготовки: 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 12 с.

Додаткова література

8. Коваленко Ю. Л. Метеорологія і кліматологія: конспект лекцій / Ю. Л. Коваленко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 65 с.
9. Антонов В.С. Короткий курс загальної метеорології. Чернівці, „Рута”, 2014, - 335 с.
10. Проценко Г.Д. Метеорологія та кліматологія. – К.: НПУ ім. Драгоманова, 2007. – 265 с.

11. Кобрін В.М. Метеорологія і кліматологія. – Х.: ХАІ, 2006. – 355 с.
12. Кліматологія: підручник / [Є. П. Шкільний, О. О. Врублевська, Л. Д. Гончарова, Г. П. Катеруша]; за заг. ред. Є. П. Шкільного. – Одеса: Екологія, 2013. – 346 с.
13. Воронов Г.С., Паламарчук Л.В. Основи метеорології. Ч.ІІ. – ВПЦ „Київський університет”, 2014, - 143 с.
14. Клімат України. / За редакцією В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. – К., Видавництво Раєвського, 2013, - 342 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

15. Український гідрометеорологічний центр - <https://meteo.gov.ua/>
16. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України - <https://mepr.gov.ua/>
17. Центральна геофізична обсерваторія - <http://cgo-sreznovskyi.kyiv.ua>
18. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського - <https://ela.kpi.ua/>
19. Українське метеорологічне та гідрологічне товариство - <http://umhs.org.ua/>

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з дисципліни «Метеорологія та кліматологія», рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
- визначення на сучасному рівні розвитку науки в області процесів та явищ в атмосфері;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних положень, висновків, рекомендацій, чітке і адекватне їх формулювання);
- використання для демонстрації наочних матеріалів, поєднання, по можливості їх з демонстрацією результатів і зразків;
- викладання матеріалів досліджень чіткою і якісною мовою з дотриманням структурно-логічних зв'язків, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття даною аудиторією.

	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p><u>Введення в курс метеорології і кліматології.</u> Основні поняття та терміни метеорології і кліматології. Метеорологічні елементи. Погода та клімат. Розділи метеорології. Зв'язок метеорології та кліматології з іншими науками. Література: 1 [13-19]; 4 [6-11]; 5 [7-9, 263-283]. <u>Завдання на СРС.</u> Циркуляція повітря в атмосфері. Значення метеорології і кліматології для народного господарства.</p>
2	<p><u>Склад і будова атмосфери.</u> Склад та основні характеристики атмосфери. Склад повітря в приземному шарі атмосфери. Домішки в повітрі (тверді, паро-газоподібні) та їхня роль в біосфері. Будова атмосфери. Література: 1 [21-37]; 2 [4-8]; 3 [5-13]; 4 [27-32]. <u>Завдання на СРС.</u> Характеристика шарів атмосфери.</p>

3-4	<p><u>Сонячна радіація.</u></p> <p>Сонце – джерело життя на Землі. Сонячна радіація. Інтенсивність сонячної радіації. Радіаційний і тепловий баланс Землі та атмосфери. Послаблення сонячної радіації в атмосфері. Пряма і розсіяна сонячна радіація.</p> <p>Література: 1 [45-68]; 2 [11-24]; 3 [14-28]; 4 [42-53]; 8 [62-71]; 10 [10-24]; 11 [3-32].</p> <p><u>Завдання на СРС.</u> Методи і засоби вимірювання сонячної радіації і ефективного випромінювання.</p>
5-6	<p><u>Температура повітря.</u></p> <p>Температура повітря. Процеси нагрівання і охолодження повітря. Роль підстилаючої поверхні в нагріванні повітря. Добовий і річний хід температури повітря. Адіабатичні процеси в атмосфері. Розподіл температури по вертикалі, інверсія температури.</p> <p>Література: 1 [121-134]; 2 [27-38]; 4 [134-144]; 5 [93-111]; 12 [55-69].</p> <p><u>Завдання на СРС.</u> Порушення річного ходу температури. Причини і наслідки.</p>
7-8	<p><u>Водяна пара в атмосфері.</u></p> <p>Водяна пара в атмосфері. Величини, що характеризують вологість повітря. Пружність водяної пари. Конденсація і сублімація водяної пари.</p> <p>Література: 1 [207-221]; 4 [174-181]; 5 [93-105]; 9 [68-82].</p> <p><u>Завдання на СРС.</u> Методи і засоби вимірювання і розрахунку вологості повітря.</p>
9	<p><u>Конденсація водяної пари.</u></p> <p>Причини згушення водяної пари. Ядра конденсації. Хмари. Мікроструктура хмар. Міжнародна класифікація хмар. Хмарність. Сімейства хмар та їх роди.</p> <p>Література: 2 [47-48]; 3 [50-52]; 4 [193-205]; 5 [142-158].</p> <p><u>Завдання на СРС.</u> Географічний розподіл хмарності. Утворення хмар.</p>
10-11	<p><u>Опади.</u></p> <p>Опади. Класифікація опадів. Утворення опадів. Характеристика режиму опадів. Добовий та річний хід опадів. Водний баланс. Водний баланс Землі.</p> <p>Література: 1 [234-251]; 2 [49-56]; 3 [53-60]; 4 [214-225]; 5 [161-180]; 8 [257-273].</p> <p><u>Завдання на СРС.</u> Тривалість і інтенсивність опадів. Методи вимірювання опадів.</p>
12	<p><u>Термодинаміка атмосфери.</u></p> <p>Адіабатичні процеси в атмосфері. Адіабатичні зміни стану в атмосфері. Сухоадіабатичні та вологадіабатичні зміни температури. Псевдоадіабатичний процес. Потенційна температура.</p> <p>Література: 2 [27-38]; 4 [46-53]; 5 [87-96].</p> <p><u>Завдання на СРС.</u> Побудова аерологічних діаграм.</p>
13-14	<p><u>Атмосферний тиск. Щільність повітря.</u></p> <p>Атмосферний тиск. Одиниці вимірювання атмосферного тиску. Зміна атмосферного тиску по висоті. Річне і добове колювання тиску. Барична ступінь. Щільність повітря.</p> <p>Література: 1 [262-278]; 2 [63-68]; 4 [231-247]; 5 [95-100]; 9 [279-299].</p> <p><u>Завдання на СРС.</u> Методи і засоби вимірювання атмосферного тиску.</p>
15	<p><u>Повітряні течії в атмосфері.</u></p> <p>Вітер. Елементи вітру. Структура вітру, його швидкість. Причини виникнення</p>

	<p><i>вітру. Повітряні течії.</i> Література: 1 [300-308]; 2 [78-88]; 4 [364-376]; 5 [203-215]. <i>Завдання на СРС. Повітряні течії в областях підвищеного і пониженого тиску. Місцеві вітри.</i></p>
16	<p><u>Погода та її зміни.</u> <i>Повітряні маси, фронти. Утворення циклонів та антициклонів. Пасати і антипасати, погода в них.</i> Література: 2 [89-92]; 4 [331-335]; 5 [224-245]. <i>Завдання на СРС. Погода в циклоні та антициклоні. Схема загальної циркуляції атмосфери.</i></p>
17	<p><u>Прогнозування погоди.</u> <i>Прогнозування погоди. Структура служби погоди. Складання синоптичних карт. Синоптичний аналіз і прогноз. Довгострокові прогнози погоди.</i> Література: 4 [376-380]; 5 [255-262]. <i>Завдання на СРС. Місцеві ознаки погоди. Погода і сезонні явища в природі.</i></p>
18	<p><u>Клімат</u> <i>Кліматоутворення. Кліматоутворюючі фактори. Фактори антропогенного впливу на клімат.</i> Література: 2 [92-106]; 4 [384-395]; 5 [263-291]; 10 [39-97]. <i>Завдання на СРС. Мікроклімат. Методи його дослідження.</i></p>

Практичні заняття

У системі професійної підготовки студентів по даній дисципліні практичні заняття займають 15 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації бакалавра з екології. Зміст цих занять і методика їх проведення повинні забезпечувати розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, Тому даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Практичні заняття повинні виконувати не тільки пізнавальну і виховну функції, але й сприяти зростанню студентів як творчих працівників в області охорони навколишнього природного середовища.

Основні завдання циклу практичних занять:

- допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в галузі метеорології та кліматології;
- навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших завдань;
- навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою і схемами;
- формувати вміння вчитися самостійно, тобто опанувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p><u>Атмосфера та її властивості</u> <i>Атмосфера, її зв'язок з Сонцем і земною поверхнею. Тепло та вологообіг в атмосфері.</i></p>

	<p>Формування газового складу атмосфери в процесі еволюції планети.</p> <p>Література: 5 [10-13]; 8 [59-62]; 11 [8-14].</p> <p><u>Завдання на СРС.</u> Озоновий шар. Основні фактори, що негативно впливають на товщину озонового шару. Озонові діри. Антропогенне та природне забруднення атмосферного повітря.</p>
2	<p><u>Сонячна радіація</u></p> <p>Зміна інтенсивності сонячної радіації, фактори, що призводять до її ослаблення в атмосфері. Типи сонячного випромінювання. Відбита сонячна радіація. Ефективне випромінювання.</p> <p>Література: 9 [23-33]; 10 [25-41]; 14 [3-12].</p> <p><u>Завдання на СРС.</u> Сонячна постійна. Альbedo. Зустрічне випромінювання Землі.</p>
3	<p><u>Вологість та температура атмосферного повітря</u></p> <p>Теплова конвекція та адвекція. Типи річних змін температури. Характеристики вологості атмосферного повітря. Процеси надходження водяної пари в атмосферу.</p> <p>Література: 8 [65-72]; 10 [52-57, 82-87]; 13 [121-132].</p> <p><u>Завдання на СРС.</u> Розподіл температури в приземному шарі повітря. Точка роси. Будова гігрометра.</p>
4	<p><u>Хмари</u></p> <p>Продукти конденсації водяної пари в атмосфері.</p> <p>Будова хмар, їх класифікація. Характеристика сімейств хмар. Добовий і річний хід хмарності. Тумани.</p> <p>Література: 2 [24-27]; 11 [33-42]; 12 [69-74].</p> <p><u>Завдання на СРС.</u> Типи хмар, що не включені до основної класифікації. Роль хмар у формуванні атмосферних явищ.</p>
5	<p><u>Опади, зміни стану атмосфери</u></p> <p>Типи опадів. Роса, іній, ожеледь. Адіабатичні зміни температури. Псевдоадіабатичний процес. Віртуальна температура.</p> <p>Література: 3 [28-36]; 8 [241-246]; 13 [133-140].</p> <p><u>Завдання на СРС.</u> Типи опадів, характерні для території України. Аномальні рівні атмосферних опадів.</p>
6	<p><u>Атмосферний тиск та вітри, атмосферна електрика</u></p> <p>Барична ступінь та вертикальний градієнт тиску. Електричні явища в атмосфері. Добовий і річний хід швидкості вітру. Визначення напрямку та сили вітру.</p> <p>Література: 2 [92-94]; 10 [114-119].</p> <p><u>Завдання на СРС.</u> Баричне поле. Грози та їх типи. Типи та причини утворення блискавок.</p>
7	<p><u>Погода</u></p> <p>Методи прогнозування погоди. Типи прогнозів погоди та рівень їх достовірності. Новітні методи прогнозування та моделювання процесів зміни стану атмосфери.</p> <p>Література: 1 [314-326]; 10 [241-244].</p> <p><u>Завдання на СРС.</u> Гідрометеорологічна служба України. Будова метеорологічного майданчику.</p>
8	<p>Модульна контрольна робота</p>

Самостійна робота студента

Самостійна робота займає 55 % часу вивчення дисципліни, включаючи і підготовку до заліку. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області метеорології та кліматології, що не ввійшли в перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації. У процесі самостійної роботи в рамках кредитного модуля студент повинен детально розглянути всі основні питання, опрацювати додаткову літературу.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
Розділ 1. МЕТЕОРОЛОГІЯ		
1	<p><i>Циркуляція повітря в атмосфері. Значення метеорології і кліматології для народного господарства.</i> Література: 1 [13-19]; 4 [6-11]; 5 [7-9, 263-283].</p> <p><i>Озоновий шар. Основні фактори, що негативно впливають на товщину озонового шару. Озонові діри. Антропогенне та природне забруднення атмосферного повітря.</i> Література: 5 [10-13]; 8 [59-62]; 11 [8-14].</p> <p><i>Характеристика шарів атмосфери.</i> Література: 1 [21-37]; 2 [4-8]; 3 [5-13].</p> <p><i>Методи і засоби вимірювання сонячної радіації і ефективного випромінювання.</i> Література: 8 [62-101]; 10 [10-59]; 11 [3-21].</p> <p><i>Сонячна постійна. Альbedo. Зустрічне випромінювання Землі.</i> Література: 9 [23-33]; 10 [25-41].</p> <p><i>Порушення річного ходу температури. Причини і наслідки.</i> Література: 4 [134-141]; 5 [93-101]; 12 [55-70].</p> <p><i>Розподіл температури в приземному шарі повітря. Точка роси. Будова гігрометра.</i> Література: 8 [65-72]; 10 [52-57, 82-87]; 13 [121-132].</p> <p><i>Методи і засоби вимірювання і розрахунку вологості повітря.</i> Література: 5 [102-106, 127-134]; 9 [68-87].</p> <p><i>Географічний розподіл хмарності. Утворення хмар.</i> Література: 4 [193-214]; 5 [142-158].</p>	21

	<p>Типи хмар, що не включені до основної класифікації. Роль хмар у формуванні атмосферних явищ. Література: 2 [24-27]; 11 [33-42]; 12 [69-74].</p> <p>Тривалість і інтенсивність опадів. Методи і засоби вимірювання опадів. Література: 2 [49-60]; 5 [160-183]; 8 [257-279].</p> <p>Типи опадів, характерні для території України. Аномальні рівні атмосферних опадів. Література: 3 [28-36]; 8 [241-246]; 13 [133-140].</p> <p>Побудова аерологічних діаграм. Література: 2 [27-38]; 4 [46-54]; 5 [87-95].</p> <p>Баричне поле. Грози та їх типи. Типи та причини утворення блискавок. Література: 2 [92-94]; 10 [114-119].</p> <p>Методи і засоби вимірювання атмосферного тиску. Література: 2 [63-68]; 4 [230-249]; 5 [98-113]; 9 [311-321].</p> <p>Повітряні течії в областях підвищеного і пониженого тиску. Місцеві вітри. Література: 1[300-308]; 4 [364-369]; 5 [203-221].</p>	
Розділ 2. КЛІМАТОЛОГІЯ		
2	<p>Погода в циклоні та антициклоні. Схема загальної циркуляції атмосфери. Пасати і антипасати, погода в них. Література: 2 [89-92]; 4 [331-335]; 5 [224-255].</p> <p>Місцеві ознаки погоди. Погода і сезонні явища в природі. Література: 4 [376-380]; 5 [256-262].</p> <p>Гідрометеорологічна служба України. Будова метеорологічного майданчику. Література: 1 [314-326]; 10 [241-244]; 14.</p> <p>Мікrokлімат. Методи його дослідження. Література: 2 [92-106]; 5 [263-278]; 10 [39-59].</p>	9
3	<p>Реферат Література: 6.</p>	24
4	<p>Модульна контрольна робота</p>	6
5	<p>Підготовка до заліку</p>	6
	<p>Всього годин</p>	66

Індивідуальні завдання

Згідно навчального плану студент повинен виконати індивідуальне завдання у вигляді реферату. Виконання реферату виконує одночасно кілька освітніх функцій. По-перше, в рефераті висвітлюються в більш конкретній формі ті питання, які викладачем були розглянуті коротко; по-друге, студент отримує навички роботи з науковою літературою та вміння аналізувати певну проблему; по-третє, захищаючи свою наукову роботу, автор реферату вчиться відстоювати свою точку зору в дискусії, в якій приймають участь самі студенти.

Реферат повинен базуватися на опрацюванні джерел базової та допоміжної літератури. Крім того, рекомендується використовувати в якості допоміжної літератури монографії, спеціальні статті, підручники для студентів ВНЗ та періодичні видання.

Вимоги до виконання реферату наведено в [6] літератури.

Забезпечення програмних результатів складовими освітнього компоненту

Назва ОК	Лекційні заняття	Практичні заняття, індивідуальне завдання
розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування	Лекція 1. Введення в курс метеорології і кліматології. Лекція 2. Склад і будова атмосфери Лекція 17. Прогнозування погоди	Практичне заняття 1. Атмосфера та її властивості
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	Лекція 2. Склад і будова атмосфери Лекція 12. Термодинаміка атмосфери Лекція 7-8. Водяна пара в атмосфері	Практичне завдання 5. Опади, зміни стану атмосфери
підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти		Підготовка індивідуального завдання – реферату Підготовка до написання МКР

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

- заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату:
 - Learn About Weather - <https://www.futurelearn.com/courses/learn-about-weather>
 - Backyard Meteorology: The Science of Weather - <https://online-learning.harvard.edu/course/backyard-meteorology-science-weather?delta=2>
 - Diploma in Meteorology - <https://alison.com/course/diploma-in-meteorology>

Сума додаткових балів не може перевищувати 15% від рейтингової шкали.

- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять; здача заліку за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	Реферат	Семестровий контроль
4	4	120	36	18	–	66	1	1	залік

Рейтинг студента складається з балів, що він отримує за роботу на практичних заняттях, написання модульної контрольної роботи (2 роботи по 45 хв) та підготовку реферату.

Семестровим контролем є залік.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Робота на практичних заняттях.

Ваговий бал – 7. Максимальна кількість балів на всіх семінарські заняттях дорівнює: 7 балів × 5 занять = 35 балів.

Критерії оцінювання знань студентів:

Повнота та ознаки відповіді	Бали
повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації)	6...7
У відповіді допущені незначні неточності	4...5
У відповіді допущені значні помилки, але викладено більше половини матеріалу	2...3
Доповнення до відповідей	1
Відсутність відповіді	0

2. Модульна контрольна робота

Ваговий бал 20. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи (2 роботи по 45 хв) дорівнює

$$20 \text{ балів} \times 2 = 40 \text{ балів.}$$

Критерії оцінювання контрольних робіт

Бал	Повнота відповіді
16...20	«відмінно», творче розкриття одного з питань, вільне володіння матеріалом
11...15	«добре», неповне розкриття одного з питань або повна відповідь з незначними неточностями
4...10	«задовільно», Неповне розкриття питання (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки
1...3	Незадовільна робота
0	Відсутність роботи.

3. Реферат на задану тему.

Ваговий бал 25.

Критерії оцінювання індивідуального завдання студента

Бал	Повнота відповіді
21...25	«відмінно», творчий підхід до розкриття проблеми
15...20	««добре», глибоке розкриття проблеми, відображена власна позиція
8...14	«задовільно», обґрунтоване розкриття проблеми з певними недоліками
1...7	«достатньо», тему розкрито неповністю
0	«незадовільно», тему не розкрито, реферат не зарахований

Таким чином, рейтингова семестрова шкала з кредитного модуля складає:

$$R = 7 \cdot 5 + 2 \cdot 20 + 25 = 100 \text{ балів}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 30 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 18 балів.

За результатами навчальної роботи за 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 90 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 35 балів.

Максимальна сума балів складає 100. Для отримання заліку з кредитного модуля «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг менше 0,6 R, а також ті, хто хоче підвищити загальний рейтинг, виконують залікову контрольну роботу. При цьому всі бали, що були ними отримані протягом семестру, скасовуються. Завдання контрольної роботи містять запитання, які відносяться до різних розділів кредитного модуля.

Для отримання залікової оцінки, сума всіх отриманих протягом семестру рейтингових балів **R** переводиться згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
95...100	відмінно
85...94	дуже добре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
RD < 60	незадовільно
Не виконані умови допуску	не допущено

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

8.1 Приблизний перелік питань, які виносяться на МКР

Контрольна робота №1.

Варіант 1.

1. Як впливає на стан атмосфери Сонце і підстилаюча поверхня?
2. Що називають прямою і розсіяною радіацією, як їх визначають?
3. Що називають температурною інверсією, які причини її виникнення?

Варіант 2.

1. За яким механізмом відбувається тепло- і вологообмін в атмосфері?
2. Що називають інтенсивністю сонячної радіації, яка її величина?
3. Які величини характеризують вологість повітря?

Варіант 3.

1. Який склад повітря в приземному шарі?
2. Які фактори впливають на циркуляцію повітря?
3. Що називають пружністю водяної пари?

Варіант 4.

1. Які домішки природного і антропогенного походження можуть бути в атмосфері, яку роль вони відіграють в ній?
2. Як визначається радіаційний і тепловий баланс Землі і атмосфери?
3. Які первинні продукти конденсації пари утворюються в атмосфері і за яких умов?

Варіант 5.

1. Яку будову має атмосфера ?
2. Що називають тепловим випромінюванням і відбитою сонячною радіацією?
3. Які причини конденсації водяної пари в атмосфері?

Варіант 6.

1. Дайте характеристику шарів атмосфери

2. Який добовий і річний хід має температура повітря на Землі?
3. Як можна визначити вологість повітря?

Варіант 7.

1. За яким механізмом відбувається нагрівання і охолодження атмосфери?
2. Яким чином розподіляється температура в приземному шарі повітря і які процеси впливають на цей розподіл?
3. Яку роль відіграють атмосферні домішки в процесах конденсації.

Контрольна робота №2.

Варіант 1.

1. Наведіть міжнародну класифікацію хмар
2. Які повітряні течії спостерігаються в областях підвищеного і пониженого тиску
3. Що називається стратифікацією атмосфери?

Варіант 2.

1. Який добовий і річний хід має хмарність?
2. Які місцеві вітри Ви знаєте? Як вони утворюються?
3. Наведіть загальну схему циркуляції повітря на Землі і поясніть її?

Варіант 3.

1. Які види опадів, що випадають із хмар і за яких умов вони утворюються?
2. Які задачі можна вирішувати за допомогою баричного ступеню?
3. За яких умов утворюються циклони і антициклони, яка в них погода?

Варіант 4.

1. Як утворюються опади, що випадають із хмар?
2. Як наносяться на синоптичні карти ізобари і ізобаричні поверхні?
3. Наведіть географічну класифікацію повітряних мас

Варіант 5.

1. Як будуються адіабатичні графіки?
2. Що називають вітром і з яких елементів він складається?
3. Як коливається тиск впродовж доби і року, які причини зумовлюють це коливання?

Варіант 6.

1. Якими одиницями вимірюються тиск і щільність повітря, яка між ними залежність?
2. Який добовий і річний хід має швидкість вітру. Які причини виникнення вітру
3. Які задачі можна вирішувати за допомогою формули Лапласа-Бабіне?

Варіант 7.

1. Як змінюється тиск по висоті атмосфери і чому?
2. Яким чином обертання Землі впливає на напрямок вітрів на планеті?
3. Які умови стійкої і нестійкої рівноваги в атмосфері?

8.2 Приблизний перелік тем рефератів

1. Особливості будови атмосфери Землі, її зв'язок із Сонцем і земною поверхнею.
2. Особливості псевдоадіабатичних процесів в атмосфері Землі.
3. Закономірності і особливості циркуляції повітря в атмосфері Землі.
4. Сонячна радіація – джерело життя, чи загроза для нього?
5. Теплове і радіаційне випромінювання Сонця і землі – джерело розвитку біосфери.
6. Ефективне випромінювання.
7. Нагрівання і охолодження атмосферного повітря. Вплив людини на дані процеси.

8. *Закономірності і особливості розподілу температури в атмосфері Землі.*
9. *Особливості адіабатичних процесів в атмосфері.*
10. *Причини і наслідки порушення річного ходу температури.*
11. *Про що можуть розповісти хмари метеорологу?*
12. *Залежність життя на Землі від вологості атмосфери.*
13. *Наслідки конденсації і сублімації водяної пари для земної поверхні.*
14. *Опади та їх види. Чи завжди вони благо для життя на землі?*
15. *Виникнення та прогнозування тайфунів і торнадо.*
16. *Природа атмосферного тиску і як людина використовує це явище для своєї користі.*
17. *Особливості зміни тиску по висоті атмосфери.*
18. *Умови утворення вітру і напрямків його переміщення.*
19. *Взаємозв'язок між тиском і вітром.*
20. *Особливості зміни температури по висоті атмосфери.*
21. *Стратосфера.*
22. *Функції атмосфери в біосфері Землі.*
23. *Циклони та антициклони.*
24. *Як спрогнозувати погоду.*
25. *Місцеві ознаки погоди.*
26. *Особливості кліматичних поясів планети.*
27. *Вплив людини на клімат планети.*
28. *Створення мікроклімату на окремих ділянках планети.*
29. *Природні катаклізми.*
30. *Розвиток методів прогнозування погоди.*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доц., к.т.н. Радовенчиком Я.В.

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол N 14 від 18.05.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією ІХФ (протокол N 10 від 26.05.2023 р.)