

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Географічний факультет
Кафедра геоєкології і фізичної географії

Затверджено

на засіданні кафедри геоєкології і фізичної географії
географічного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 30 вересня 2024 р.)

Завідувач кафедри  Іван КРУГЛОВ

Силабус навчальної дисципліни

«Метеорологія і кліматологія»,

що викладається в межах

**ОПП «Географія», «Економічна і соціальна географія» та
«Урбаністика, просторове планування і регіональний розвиток»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів
зі спеціальності 106 Географія**

Львів 2024

Назва курсу	Метеорологія і кліматологія
Адреса викладання курсу	Вул. Дорошенка 41, 79000 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Географічний факультет, кафедра геоекології і фізичної географії
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 Природничі науки, 106 Географія
Викладач курсу	Смалійчук Анатолій Дмитрович, к. геогр. н., доцент
Контактна інформація викладачів	Е-пошта: anatoliy.smaliychuk@lnu.edu.ua Веб-сторінка: https://geography.lnu.edu.ua/employee/smaliychuk-anatoliy-dmytrovych тел.: +38 032 2394 744; вул. Дорошенка, 41, кім. 54
Консультації по курсу відбуваються	Очно: у день проведення занять за попередньою домовленістю в кім. 54.
Сторінка курсу	https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/geography https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/geography-ekonom-social https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/geography-urban
Інформація про курс	Навчальний курс «Метеорологія і кліматологія» є нормативною дисципліною для галузі знань <i>10 Природничі науки</i> з циклу професійної та практичної підготовки зі спеціальності <i>106 Географія</i> для освітньо-професійних програм «Географія», «Економічна і соціальна географія» та «Урбаністика, просторове планування і регіональний розвиток» першого бакалаврського рівня вищої освіти, яка викладається у 3-му семестрі в обсязі 5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація курсу	Курс надає знання про формування і поширення метеорологічних процесів, характеристик і явищ в атмосфері у взаємозв'язку з функціонуванням інших компонентів екосфери та людського суспільства, а також формує необхідні практичні навички для цього.
Мета та цілі курсу	Мета курсу – надати базові знання та сформувати навички необхідні для дослідження та пояснення погодних станів (на основі вимірювання і опрацювання метеорологічних величин), кліматичних особливостей і їх просторової диференціації, взаємодії кліматотвірних факторів на глобальному, регіональному і місцевому рівнях. Завдання (цілі) курсу такі: <ol style="list-style-type: none"> 1. Освоїти понятійно-термінологічний апарат дисципліни, діагностувати основні категорії і їх застосування для оволодіння теоретико-методологічними засадами дисципліни. 2. Вивчити фізичні механізми та географічні закономірності процесів теплообігу, вологообігу і атмосферної циркуляції. 3. Ознайомити з процесом формування метеорологічних явищ та їх характеристик. 4. Вивчити генезис атмосфери, її газовий склад, будову та властивості її основних шарів. 5. Розуміти основи кліматичних класифікацій і районування,

	<p>геологічну історію кліматів Землі.</p> <p>У результаті вивчення цього курсу здобувачі набудуть таких компетентностей:</p> <p>Загальні компетентності:</p> <p>ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>Фахові компетентності:</p> <p>СК 3. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних та програмних засобів у польових і лабораторних умовах.</p> <p>СК 4. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні сфер ландшафтної оболонки.</p> <p>СК 5. Здатність аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах.</p> <p>СК 6. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.</p> <p>СК 7. Знання і використання специфічних для географічних наук теорій, парадигм, концепцій та принципів відповідно до спеціалізації.</p> <p>СК 8. Самостійно досліджувати природні матеріали та статистичні дані (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і презентувати результати.</p> <p>СК 10. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у географічній оболонці, їх властивості та притаманні ним процеси.</p> <p>СК 12. Здатність здійснювати оцінку і моніторинг природних умов і ресурсів території з використанням наукової методології.</p>
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>Методичне забезпечення</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Шубер П. М., Таранова Н. Б. Метеорологія і кліматологія. Практикум: навчальний посібник. Тернопіль-Львів, 2008. – 219 с. 2. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 3. Частина 1. Київ, 2011. – 280 с. Електронний ресурс: https://meteo.gov.ua/files/content/docs/meteo_kerdoc <p>Базова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Таранова Н., Шубер П. Метеорологія і кліматологія: навчальний посібник / Н. Таранова, П. Шубер. – Тернопіль : Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, 2014. – 290 с. 4. Тюленева В.О., Козій І.С. Основи метеорології і кліматології. Навчальний посібник / В.О.Тюленева, І.С. Козій. – К.: Університетська книга, 2023. – 210 с. 5. Польовий А. М., Божко Л. Ю., Вольвач О. В. Основи агрометеорології: підручник / А. М. Польовий, Л. Ю. Божко, О. В. Вольвач; Одеський державний екологічний університет – Одеса: Видництво ТЕС, 2012. – 250 с. <p>Допоміжна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Шубер П. М. Курс лекцій з курсу метеорологія і кліматологія: навчальний посібник / П. М. Шубер. – Тернопіль : Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, 2016. – 270 с. 7. Шевченко О. Г., Сніжко С. І., Вітренко А. О. Економічна

	<p>метеорологія: підручник / О. Г. Шевченко, С. І. Сніжко, А. О. Вітренко. Київ. 2019. – 350 с.</p> <p>8. Метеорологія і кліматологія. Навч. Посібник / В. М. Кобрін та ін. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т „Харк. авіац. ін-т”. 2006. – 82 с.</p> <p>9. Сарапіна М. В. Метеорологія та кліматологія: текст лекцій / М. В. Сарапіна. – НУЦЗУ, 2016. – 207 с.</p> <p>10. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник / С. І. Решетченко. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.</p> <p>11. Метеорологічне забезпечення та обслуговування. Основні положення. Видання офіційне. Державна гідрометеорологічна служба. Київ, 2006. – 33 с. Електронний ресурс: https://meteo.gov.ua/files/content/docs/meteo_kerdoc/</p> <p style="text-align: center;">Інформаційні ресурси</p> <p>12. http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/uk/</p> <p>13. https://meteo.gov.ua/</p> <p>14. https://uhmi.org.ua/</p> <p>15. http://gmc.uzhgorod.ua/fix.php</p> <p>16. https://public.wmo.int/en</p> <p>17. https://gcos.wmo.int/en/home</p> <p>18. https://hydrohub.wmo.int/en/whos</p> <p>19. https://climate.copernicus.eu/</p>
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	64 годин аудиторних занять (з них 32 годин лекцій і 32 години практичних і семінарів) та 86 годин самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:</p> <p><u>знати:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • основні парадигми, теорії, концепції метеорології і кліматології на основі теоретичних і методичних засад функціонування Метеорологічної служби України і світу, включно з агрометеорологією; • еволюцію атмосфери в контексті формування географічної оболонки Землі, фізичні основи процесів в атмосфері і взаємозв'язки між її шарами; • основи синоптичного аналізу і прогнозу, закономірності поширення синоптичних процесів та явищ і їх роль у формуванні погоди; • основи розвитку і сучасні тенденції розробки кліматичних класифікацій клімату, геологічні і історичні особливості формування кліматів геологічних і історичних; • взаємодію чинників кліматоутворення в рамках глобальної кліматичної системи, основи аналізу і моделювання клімату і його феноменів, пояснення тенденцій сучасних змін клімату згідно основних сценаріїв; • основні характеристики типів клімату, закономірності їх поширення та вплив на формування компонентів природи і соціально-економічних особливостей регіонів. <p><u>вміти:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • застосовувати знання у практичних цілях шляхом здійснення режимних спостережень в рамках роботи метеорологічної та агрометеорологічної станцій; • з використанням інтернет-ресурсів статистично

	<p>опрацьовувати і просторово інтерпретувати результати метеорологічного дослідження з використанням сучасних інформаційних технологій, в т.ч. щодо ґрунтового покриття;</p> <ul style="list-style-type: none"> • аналізувати синоптичну карту і здійснювати прогноз погоди та перевірку якості прогнозу погоди; • здійснювати географічну інтерпретацію кліматичних характеристик і показників для цілей аграрного виробництва та розробки заходів адаптації до кліматичних змін природи і сільськогосподарської діяльності. • <p>Вивчення курсу сприяє розвитку таких <i>надпрофесійних навичок (soft skills)</i>: менеджмент часу, уміння працювати в групі для вирішення проблем, уміння навчатися самостійно.</p> <p>Програмні результати навчання:</p> <p>ПРН 01. Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії географії, а також світоглядних наук.</p> <p>ПРН 02. Знати і розуміти основні види географічної діяльності, їх поділ.</p> <p>ПРН 03. Пояснювати особливості організації географічного простору.</p> <p>ПРН 04. Аналізувати географічний потенціал території.</p> <p>ПРН 05. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області географічних наук.</p> <p>ПРН 07. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад ландшафтної оболонки та її складових.</p> <p>ПРН 09. Аналізувати склад і будову природних і соціосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах.</p> <p>ПРН 12. Аналізувати та оцінювати потенціал території, у тім числі природний, демографічний, соціально-економічний, культурний.</p>
Ключові слова	Метеорологічні явища і величини, погода, клімат, атмосфера, атмосферна циркуляція, циклон, антициклон, мікроклімат, парниковий ефект, зміна клімату.
Формат курсу	Очний
Теми	Подано у “Схемі курсу”
Підсумковий контроль, форма	Екзамен, письмовий
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з навчальних дисциплін: Основи фізичної географії, Фізика, Вища математика. Студент повинен мати у своєму розпорядженні ПК з ОС MS Windows 10 або MS Windows 11. Бажане вміння читати технічні та наукові тексти.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Основними формами навчання є лекційні презентації та лабораторні роботи. Лекції забезпечуються слайдами мультимедійних презентацій. Лабораторні роботи виконують з використанням програмних продуктів MS Office 365 на основі матеріалів доступних у відповідній команді на корпоративній платформі MS Teams з презентацією та поясненням результатів на занятті.
Необхідне обладнання	ПК з ОС MS Windows 10/11, MS Office 365, під’єднання до інтернету, мультимедійний проектор.

<p>Критерії оцінювання</p>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Протягом семестру студент може набрати 40 балів за виконання лабораторних робіт та 10 балів максимум за написання двох модулів, кожен з яких максимально оцінюється у 5 балів. Екзамен додає ще максимум 50 балів.</p> <p>Лабораторні роботи - максимальна кількість балів – 40; робіт – 8. Виконання практичних робіт (1-8) оцінюється максимум у 5 балів: 5 балів – робота виконана повністю, допускаються незначні огріхи. 4 бали – робота виконана на 80%. 3 бали – робота виконана на 60%. 2 бали – робота виконана на 40%. 1 бал – робота виконана на 20-30 % або для її виконання обраний хибний підхід/матеріал. 0 балів – робота не представлена до здачі або цілком не відповідає завданню, порушені норми академічної доброчесності. За запізнілу здачу практичних робіт віднімається 1 (один) бал на тиждень, але не більше 3 (трьох) балів. Здача лабораторних робіт поза аудиторними годинами не проводиться.</p> <p>Самостійна робота - полягає у завершенні виконання лабораторних робіт в позааудиторний час, опрацюванні тем частково розкритих в рамках лекційної частини курсу. Мінімальна кількість балів допуску до екзамену – 25.</p> <p>Екзамен: п'ять питань, кожне з яких оцінюється максимум у 10 балів. 9-10 балів – питання розкриті на 80-100%. 7-8 балів - питання розкриті на 60-80%. 6-5 балів - питання розкриті на 40-60%. 4-3 балів - питання розкриті на 20-40%. 1-2 балів – питання розкриті на 5-20%. 0 балів – питання цілком не розкриті, порушені норми академічної доброчесності.</p>
<p>Питання до іспиту</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Об'єкт і предмет метеорології й кліматології. Основні поняття і складові метеорології і агрометеорології.. Основні поняття і складові кліматології і агрокліматології. 2. Зв'язки метеорології і кліматології. Місце метеорології, агрометеорології й кліматології у системі наук. 3. Методи дослідження в метеорології, агрометеорології і кліматології. 4. Метеорологічні і агрометеорологічні спостереження. Організація і здійснення. Значення метеорології і кліматології для господарської діяльності. 5. Історія розвитку метеорології, агрометеорології і кліматології. 6. Розвиток і становлення метеорології, агрометеорології і кліматології на Україні. Історичні аспекти розвитку метеорології і агрометеорології на Україні. 7. Всесвітня метеорологічна організація (ВМО). Всесвітня служба погоди (ВСП). 8. Програми та структури ВМО. Всесвітня кліматична програма. 9. Сучасний етап становлення науки метеорологія і кліматологія (друга половина ХХ століття і до наших днів). Державний комітет з метеорології і кліматології України. 10. Походження і розвиток атмосфери. 11. Загальні положення про атмосферу. Склад сухого повітря біля земної поверхні і ґрунті.

12. Будова атмосфери. Будова атмосфери за газовим складом.
13. Будова атмосфери за властивостями газів. Тропосфера.
14. Радіація в атмосфері. Загальні відомості про радіацію. Спектральний склад сонячної радіації.. Тривалість сонячного сяйва.
15. Сонячна радіація і її трансформація в атмосфері і земній поверхні. Сонячна постійна. Загальний потік сонячної радіації до земної поверхні.
16. Зміни сонячної радіації в атмосфері і на земній поверхні. Пряма сонячна радіація і її добовий хід.
17. Сумарна сонячна радіація і її добовий хід.
18. Поглинання сонячної радіації в атмосфері. Закон послаблення. Фактор помутніння.
19. Розсіювання сонячної радіації в атмосфері і її добовий хід.
20. Відбита сонячна радіація. Альbedo Землі.
21. Баланс короткохвильової радіації і його добовий хід.
22. Баланс довгохвильової радіації і його добовий хід. Випромінювання земної поверхні. Зустрічне випромінювання атмосфери.
23. Радіаційний баланс земної поверхні. Географічний розподіл сумарної радіації та радіаційного балансу.
24. Тепловий баланс і температура земної поверхні, приповерхневого шару повітря, ґрунту і води. Рівняння теплового балансу. Його складові. Причини зміни теплового режиму в системі “земна поверхня-атмосфера”.
25. Тепловий баланс і температура земної поверхні, приповерхневого шару повітря, ґрунту і води. Розподіл тепла в глибину ґрунту. Закони Фур'є.
26. Тепловий баланс і температура земної поверхні, приповерхневого шару повітря, ґрунту і води. Вплив характеру підстилаючої поверхні на температуру поверхні ґрунту. Відмінності в тепловому режимі ґрунту і водоймищ.
27. Добовий і річний хід температури на поверхні ґрунту. Географічний розподіл температури біля земної поверхні. Ізотерми. Аномалії в розподілі температури.
28. Процеси нагрівання і охолодження повітря. Добовий і річний хід температури повітря біля земної поверхні і на поверхні води.
29. Неперіодичні зміни температури повітря. Мінливість середніх місячних температур. Збудження у річному ході температури повітря.
30. Адіабатичні зміни стану атмосфери. Сухоадіабатичні зміни температури при вертикальних рухах.
31. Вертикальний розподіл температури і стійкість атмосфери. Конвекція і терміки. Небезпечні метеорологічні явища.
32. Вертикальний розподіл температури і стійкість атмосфери. Прискорення конвекції.
33. Вертикальний розподіл температури. Розподіл температури з висотою в тропосфері і стратосфері. Приведення температури до рівня моря.
34. Стратифікація атмосфери і вертикальна рівновага повітря. Фактична термічна стратифікація атмосфери і повітряних мас. Добовий хід стратифікації і конвекції.
35. Стратифікація атмосфери і вертикальна рівновага повітря. Стратифікація атмосфери і вертикальна рівновага для насиченого повітря.
36. Інверсії температури. Приземні інверсії. Припідняті інверсії.
37. Класифікація інверсій за походженням. Смог.
38. Турбулентність і конвекція і їх вплив на погоду.
39. Аерологічна діаграма. Потенціальна температура.
40. Адіабатичні зміни стану атмосфери. Вологоадіабатичні зміни

температури при вертикальних рухах. Псевдоадіабатичний процес.

41. Випаровування і насичення в системі «повітря-грунт». Сутність випаровування. Насичення і парціальний тиск.

42. Конденсація води в атмосфері. Чинники конденсації. Ядра конденсації. Атмосфера і ґрунт в гідрологічному циклі.

43. Водяна пара в атмосфері. Зміни вологості з висотою. Географічний розподіл вологості повітря.

44. Туман. Умови утворення туманів і їх географічний розподіл.

45. Добовий і річний хід характеристик вологості повітря. Добовий і річний хід тиску водяної пари.

46. Випаровування і насичення. Швидкість випаровування.

47. Водяна пара в атмосфері. Характеристики вологості повітря та їх вимірювання. Добовий і річний хід випаровування з поверхні ґрунту.

48. Водяна пара в атмосфері. Добовий і річний хід характеристик вологості повітря.

49. Випаровування і насичення. Випарність. Вимірювання випаровування. Географічний розподіл випаровування і випарності.

50. Наслідки конденсації водяної пари в повітрі. Хмари. Мікроструктура і водність хмар.

51. Хмари. Географічний розподіл хмар. Глобальне поле хмарності.

52. Хмари. Хмарність, її добовий і річний хід.

53. Міжнародна класифікація хмар. Хмари верхнього ярусу. Хмари середнього ярусу. Хмари нижнього ярусу. Хмари вертикального розвитку.

54. Штучний вплив на хмари. Впливи на вологообіг.

55. Атмосферні опади. Місце атмосферних опадів у великому та малому кругообігу води та водному балансі земної кулі та окремих територій. Класифікація опадів.

56. Атмосферні опади. Утворення опадів.

57. Характеристики режиму опадів. Добовий хід опадів. Річний хід опадів. Вплив на ґрунтовий покрив.

58. Рідкі гідрометеори. Роса. Рідкий наліт.

59. Сніговий покрив. Тверді гідрометеори. Іній. Твердий наліт. Паморозь. Кліматичне значення снігового покриву.

60. Сніговий покрив. Снігова лінія. Заметілі. Типи і значення

61. Географічний розподіл опадів та характеристики зволоження. Географічний розподіл опадів. Характеристики зволоження території.

62. Атмосферний тиск. Поняття атмосферного тиску. Вимірювання атмосферного тиску.

63. Розподіл атмосферного тиску з висотою. Вертикальний баричний градієнт і барична ступінь. Стандартна атмосфера.

64. Атмосферний тиск та його зміни. Добові зміни атмосферного тиску. Річні зміни атмосферного тиску. Основне рівняння стану атмосфери.

65. Мінливість тиску. Коливання тиску. Міждобові зміни тиску.

66. Баричні системи. Види баричних систем. Зміни баричного поля з висотою в циклонах і антициклонах.

67. Баричні системи. Циклони. Антициклони. Явища погоди, що їх супроводжують.

68. Основне рівняння статки атмосфери. Застосування баричної формули для визначення вертикального розподілу тиску.

69. Баричне поле. Карти баричної топографії. Карти абсолютної топографії. Карти відносної топографії.

70. Зональність в розподілі тиску і вітру. Географічний розподіл атмосферного тиску біля земної поверхні. Центри дії атмосфери.

71. Причини виникнення вітру і сили, які на нього впливають. Характеристики вітру.

72. Характеристики вітру. Поривчастість вітру. Погодні явища що їх супроводжують.
73. Добовий і річний хід вітру. Географічний розподіл вітру.
74. Горизонтальний баричний градієнт. Зміна горизонтального баричного градієнту з висотою.
75. Взаємодія вітру і земної поверхні. Вплив перешкод на вітер. Вплив тертя на швидкість і напрям вітру.
76. Зони розподілу тиску і вітру з висотою. Зони розподілу тиску і вітру біля земної поверхні. Поле повітряних течій.
77. Геострофічний вітер. Баричний закон вітру.
78. Градієнтний вітер. Градієнтний вітер в циклоні. Градієнтний вітер в антициклонів.
79. Місцеві вітри. Бризи. Шквали Вплив на ґрунтовий покрив.
80. Місцеві вітри. Гірсько-долинні. Дрібномасштабні вихори. Вплив на ґрунтовий покрив.
81. Місцеві вітри. Фени. Вплив на ґрунтовий покрив.
82. Місцеві вітри. Льодовикові. Бора. Вплив на ґрунтовий покрив.
83. Розвиток уявлень про загальну циркуляцію атмосфери.
84. Фронти в атмосфері. Фронтотенез і фронтоліз. Теплі і холодні фронти.
85. Фронти в атмосфері. Фронтотенез і фронтоліз. Оклюзії.
86. Складові загальної циркуляції атмосфери. Виникнення циклонів помірних і полярних і їх роль в обміні повітря між широтами. Типи атмосферної циркуляції в помірних і полярних широтах.
87. Складові циркуляції тропічних широт. Мусони.
88. Складові циркуляції тропічних широт. Пасати і погода в зоні їх дії.
89. Кліматологічні фронти. Їх роль у формуванні циркуляції атмосфери і клімату.
90. Короткочасний синоптичний прогноз. Прогноз умов погоди.
91. Основні об'єкти синоптичного аналізу. Атмосферні фронти.
92. Синоптична метеорологія. Теорія і методика. Основні поняття синоптичної метеорології. Основні вимоги до первинної метеорологічної інформації.
93. Основні об'єкти синоптичного аналізу. Повітряні маси. Трансформація повітряних мас.
94. Основні об'єкти синоптичного аналізу. Циклони. Антициклони. Явища погоди, що їх супроводжують.
95. Короткочасний синоптичний прогноз. Прогноз синоптичного положення.
96. Синоптичний аналіз. Принципи складання приземних карт погоди.
97. Основні прийоми і принципи синоптичного аналізу.
98. Синоптичний аналіз. Види карт погоди. Первинний аналіз карт погоди, аерологічних діаграм і вертикальних розрізів атмосфери.
- 99.. Довгостроковий прогноз. Теорія і методика здійснення Планування сільськогосподарської діяльності.
100. Кліматична система. Загальна характеристика кліматичної системи. Компоненти кліматичної системи. Роль ґрунту.
101. Розвиток палеокліматології. Джерела інформації про клімат минулого.
102. Літогенез і клімат. Особливості аридного клімату. Особливості гумідного літогенезу.
103. Геохронологія клімату. Кайнозой. Четвертинний період. Поховані ґрунти.
104. Зміни клімату протягом плейстоцену.
105. Голоцен: післяльодовикові, історичні і сучасні тенденції клімату.
106. Фактори розвитку кліматів Землі. Вплив припливних сил на

орбітальні параметри Землі. Гіпотези переміщення земної осі і полюсів.

107. Причини сучасних коливань клімату. Поняття "коливання" та "зміни клімату". Парниковий ефект.

108. Чинники кліматоутворення. Астрономічні чинники. Геофізичні чинники.

109. Геолого-географічні гіпотези змін клімату. Гіпотези змін у рельєфі. Гіпотези трансгресії і регресії моря.

110. Фактори розвитку кліматів Землі. Фізичні гіпотези. Зміни складу атмосфери.

111. Геолого-географічні гіпотези розвитку клімату. Теорія поступового охолодження Землі.

112. Роль у формуванні типів кліматів. Повітряних мас. Океанічності і континентальності. Аридності і гумідності.

113. Фактори розвитку кліматів Землі. Геолого-географічні гіпотези. Теорія дрейфу континентів

114. Географічні чинники формування клімату. Висота над рівнем моря. Орографія

115. Географічні чинники формування клімату. Розподіл суші і моря.

116. Метеорологія і запобігання небезпечним природним катаклізмам.

117. Сучасні впливи на клімат з метою покращення. Впливи на складові теплового балансу. Впливи на складові загальної і місцевої циркуляції.

118. Чинники кліматоутворення. Сніговий і льодовиковий покрив

119. Складові загальної циркуляції помірних і полярних широт атмосфери. Циклони і антициклони помірних і полярних широт.

120. Складові циркуляції тропічних широт. Тропічні циклони, їх виникнення і переміщення та погода в них.

121. Поняття мікроклімату. Чинники формування мікроклімату. Методи дослідження мікроклімату. Характеристики мікроклімату.

122. Види мікроклімату. Мікроклімат лісу.

123. Види мікроклімату. Мікроклімат розчленованої місцевості.

124. Прикладні аспекти метеорології. Лісова метеорологія

125. Медична метеорологія. Комфортність клімату.

126. Прикладні аспекти метеорології. Агрометеорологія.

127. Сучасні впливи на клімат з метою оптимізації. Впливи на складові радіаційного балансу.

128. Кліматоутворювальні процеси. Теплообіг. Вологообіг.

129. Чинники кліматоутворення. Кліматичні чинники і кліматичні елементи. Прямі і зворотні зв'язки між компонентами системи.

130. Поняття і складові кліматичної системи. Система "атмосфера-океан".

131. Поняття і складові кліматичної системи. Система "атмосфера-льодовик" Система "атмосфера-рослинність".

132. Поняття і складові кліматичної системи. Система "атмосфера-суша"

133. Основи кліматичного моделювання. Порівняльний аналіз. Моделювання "озонового ефекту".

134. Основи кліматичного моделювання. Моделювання парникового ефекту.

135. Основи кліматичних класифікацій. Основи класифікацій і районування клімату. Вирішення завдань районування і класифікації клімату.

136. Генетичні класифікації. Класифікації на основі циркуляційних ознак та генетичних ознак повітряних мас. Система кліматів Флона. Система кліматів Бруншвейлера.

137. Ландшафтно-кліматичні і ландшафтно-ботанічні класифікації.

	<p>Система кліматів де Мартонна. Система кліматів Берга. 138. Ботанічні на основі метеорологічних показників. Система кліматів Крейцбурга. 139. Ботанічні на основі метеорологічних показників. Система кліматів Троля. 140. Класифікації на основі циркуляційних ознак та генетичних ознак повітряних мас. Система кліматів Алісова 141. Ефективні класифікації. Системи кліматів Кеппена. 142. Географічні чинники формування клімату. Географічна широта. 143. Причини сучасних коливань клімату. Антропогенні чинники впливу на зміну клімату. 144. Причини сучасних коливань клімату. Географічні чинники коливань клімату. Вплив на ґрунти і сільськогосподарську діяльність 145. Географічні чинники формування клімату. Океанічні течії 146. Чинники кліматоутворення. Рослинний покрив. 147. Фактори розвитку кліматів Землі. Астрономічні гіпотези. 148. Кліматичне районування і сільськогосподарська діяльність. 149. Континентальність клімату. Індекси континентальності. 150. Клімати помірних широт. Клімат західних частин материків в помірних широтах. 151. Клімати помірних широт. Внутріконтинентальний клімат в помірних широтах. 152. Клімати помірних широт. Клімат океанів в помірних широтах. 153. Клімат гірських районів в помірних широтах. 154. Субтропічні клімати. Середземноморський клімат. 155. Субтропічні клімати. Мусонний субтропічний клімат. 156. Субтропічні клімати. Клімат високих субтропічних нагір'їв. 157. Субтропічні клімати. Субтропічний клімат океанів. 158. Субтропічні клімати. Внутріконтинентальний субтропічний клімат. 159. Тропічні типи кліматів.. Мусонний клімат на тропічних плато. 160. Тропічні типи кліматів. Клімат тропічних пустель. 161. Тропічні типи кліматів. Клімат тропічних мусонів (субекваторіальний). 162. Екваторіальний клімат. 163. Висотна кліматична поясність</p>
<p>Опитування</p>	<p>У кінці курсу студенти можуть заповнити стандартну анкету зворотного зв'язку.</p>

Схема курсу

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)*	Література (нумерація джерел)	К-сть год.
1	Метеорологія та кліматологія: об'єкт і предмет дослідження. Місце в системі географічних наук. Методи дослідження.	Лекція 1	1, 2, 4, 5, 9, 12	2
	Організація метеорологічних спостережень в Україні та світі. Одноденний метеорологічний практикум на РЛГС	Лаб. 1		2
	Історія метеорології, агрометеорології і кліматології.	С/р		6
2	Повітря і атмосфера. Загальні положення про атмосферу. Будова атмосфери. Походження і розвиток атмосфери. Склад сухого повітря біля земної поверхні. Рідкі і тверді домішки в атмосферному повітрі. Іони в атмосфері.	Лекція 2	1, 2, 3, 6, 9, 12	2
	Організація метеорологічних спостережень в Україні та світі. Одноденний метеорологічний практикум на РЛГС	Лаб. 1 (продовження)		2
	Походження і розвиток атмосфери. Рідкі і тверді домішки в атмосферному повітрі.	С/р		6
3	Радіація в атмосфері і на земній поверхні. Тривалість сонячного сяйва. Сонячна радіація і її трансформація в атмосфері і земній поверхні. Радіаційний баланс земної поверхні. Географічний розподіл сумарної радіації та радіаційного балансу.	Лекція 3	1, 2, 4, 5, 6, 12, 13	2
	Вимірювання і географічний розподіл величин радіаційного балансу, тривалості сонячного сяйва	Лаб. 2		2
	Радіаційний і тепловий режим рослинного покриву. Енерго- і масообмін між рослинним покривом і атмосферою.	С/р		6
4	Тепловий режим системи "земна поверхня - атмосфера" Тепловий баланс і температура земної поверхні, приповерхневого шару повітря, ґрунту і води. Добовий і річний хід температури на поверхні ґрунту і повітря біля земної поверхні і на поверхні води.	Лекція 4	1, 2, 4, 5, 6, 14, 15	2
	Вимірювання і географічний розподіл величин радіаційного балансу, тривалості сонячного сяйва	Лаб. 2 (продовження)		2
	Вимірювання температури повітря, поверхні ґрунту і в ґрунті. Неперіодичні зміни температури повітря.	С/р		6
5	Термодинаміка атмосфери і ґрунту. Зміни температури повітря з висотою. Стратиграфія і конвекція повітря. Інверсії температури	Лекція 5	1, 3, 6, 9, 10, 11	2
	Вимірювання, опрацювання і географічний розподіл величин температури повітря, поверхні ґрунту та в ґрунті	Лаб. 3		2
	Континентальність клімату. Індекси континентальності. Ізотерми. Тепловий баланс системи "земля-атмосфера"	С/р		6
6	Вода в атмосфері. Атмосфера в гідрологічному циклі. Випаровування і насичення. Швидкість випаровування. Добовий і річний хід характеристик водяної пари. Зміни вологості з висотою.	Лекція 6	1, 3, 6, 9, 10, 11, 12	2
	Вимірювання, опрацювання і географічний розподіл величин температури повітря, поверхні ґрунту та в ґрунті	Лаб. 3 (продовження)		2
		С/р		6

7	Хмари. Міжнародна класифікація хмар. Хмарність, її добовий і річний хід.	Лекція 7	2, 4, 10, 11	2
	Вимірювання, опрацювання і географічний розподіл величин вологості повітря та ґрунту. Методи вимірювання випаровування поверхні ґрунту	Лаб. 4		2
	Міжнародна класифікація хмар	С/р		5
8	Опади. Місце атмосферних опадів у великому та малому колообігу води та водному балансі земної кулі та окремих територій. Характеристики зволоження території. Наземні гідрометеори	Лекція 8	1, 2, 4, 5, 6, 9, 12, 14, 15	2
	Вимірювання, опрацювання і географічний розподіл величин вологості повітря та ґрунту. Методи вимірювання випаровування поверхні ґрунту	Лаб. 4 (продовження)		2
	Вимірювання опадів. Електрика хмар і опадів. Сніговий покрив.	С/р		5
9	Атмосферний тиск. Добові і річні зміни атмосферного тиску. Вертикальний баричний градієнт і барична ступінь. Центри дії атмосфери. Баричне поле. Горизонтальний баричний градієнт. Баричні системи	Лекція 9	1, 2, 4, 10, 11	2
	Спостереження за хмарами та атмосферними явищами	Лаб. 5		2
	Вимірювання атмосферного тиску. Зміни баричного поля з висотою в циклонах і антициклонах	С/р		5
10	Вітер. Причини виникнення вітру і сили, які на нього впливають. Характеристики вітру. Взаємодія вітру і земної поверхні. Місцеві вітри. Добовий і річний хід вітру. Географічний розподіл вітру	Лекція 10	1, 3, 7, 9	2
	Спостереження за хмарами та атмосферними явищами	Лаб. 5 (продовження)		2
	Місцеві вітри. Добовий і річний хід вітру. Географічний розподіл вітру	С/р		5
11	Загальна атмосферна циркуляція. Зональність в розподілі тиску і вітру. Атмосферні фронти. Цyklони. Антициклони	Лекція 11	1, 2, 8	2
	Вимірювання, опрацювання і географічний розподіл величин атмосферного тиску і вітру	Лаб. 6		2
	Фронтотенез і фронтоліз. Посухи і суховії	С/р		5
12	Синоптична метеорологія. Синоптичний аналіз і прогноз. Повітряні маси. Трансформація повітряних мас	Лекція 12	1, 2, 4, 5, 12, 13, 14, 15	2
	Вимірювання, опрацювання і географічний розподіл величин атмосферного тиску і вітру	Лаб. 6 (продовження)		2
	Синоптичний аналіз і прогноз	С/р		5
13	Класифікації і районування клімату. Система Кеппена. Класифікація кліматів де Мартона, Крейцбурга. Система кліматів Флона	Лекція 13	1, 2, 4, 10, 11	2
	Робота з синоптичними картами. Основи синоптичного аналізу і прогнозу	Лаб. 7		2
	Класифікації клімату на основі циркуляційних ознак і генетичних ознак повітряних мас	С/р		5
14	Історія клімату. Палеокліматологія. Джерела інформації про клімати минулого. Поняття "коливання" та "зміни клімату". Фактори розвитку кліматів Землі	Лекція 14	1, 6, 10, 11, 12, 13, 14	2
	Робота з синоптичними картами. Основи синоптичного аналізу і прогнозу	Лаб. 7 (продовження)		2

	Палеокліматологія	С/р		5
15	Людина і клімат. Зміни клімату протягом плейстоцену. Географічні чинники коливань клімату. Парниковий ефект. Антропогенні чинники зміни клімату	Лекція 15	1, 5, 6, 7, 9	2
	Кліматичні показники та їх обчислення. Визначення типів кліматів окремих пунктів. Порівняльний аналіз кліматів пунктів	Лаб. 8		2
	Наслідки та виклики сучасної зміни клімату	С/р		5
16	Кліматична система. Кліматичне моделювання. Новітні тенденції дослідження клімату. Поняття і складові кліматичної системи. Основи кліматичного моделювання	Лекція 16	1, 3, 4, 5, 7	2
	Кліматичні показники та їх обчислення. Визначення типів кліматів окремих пунктів. Порівняльний аналіз кліматів пунктів	Лаб. 8 (продовження)		2
	Моделювання парникового ефекту.. Моделювання ефекту “Ель-Ніньо”	С/р		5