**Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці ІІ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ступінь вищої освіти | бакалавр | Форма навчання | денна | Навчальний рік/семестр | 2025/20261/2 |

**Силабус**

|  |  |
| --- | --- |
| Назва навчальної дисципліни | МЕТЕОРОЛОГІЯ ТА МІКРОКЛІМАТОЛОГІЯ |
| Кафедра | Кафедра географії та туризму |
| Освітня програма | Підготовки бакалаврів за напрямом H3 Садово-паркове господарство |
| Тип дисципліни, кількість кредитів та годин (лекції/семінарські, лабораторні заняття/самостійна робота) | Тип дисципліни (обов’язкова чи вибіркова): Обов’язковаКількість кредитів: 4Лекції: 22Семінарські/практичні заняття: 18Лабораторні заняття: –Самостійна робота: 180 |
| Викладач(і) відповідальний(і) за викладання навчальної дисципліни (імена, прізвища, наукові ступені і звання, адреса електронної пошти викладача/ів) | Молнар Й., к.г.н., доцентmolnar.jozsef@kmf.org.uaВаш Е.Я.vass.edina@kmf.org.ua |
| Пререквізити навчальної дисципліни | – |
| Анотація дисципліни,мета, завдання таочікувані програмнірезультати навчальноїдисципліни, загальні тафахові компетентності,основна тематикадисципліни | Мета і завдання дисципліни: Сформувати у студентів уяву про атмосферу, як одної з основних геосфер, а також про її склад та будову, ознайомлення з основними фізичними і хімічними процесами, що протікають в атмосфері. Сформувати поняття погоди, клімату, мікроклімату показати основні чинники, що їх визначають.В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен* знати: головні особливості атмосфери, її будову; основні фізичні властивості повітря та процеси, що відбуваються в неї; характер радіаційного режиму системи Земля–атмосфера; чинники формування температури повітря; особливості атмосферного етапу циркуляції води в природі; головні риси циркуляції атмосфери; кліматичні особливості земної поверхні; поняття та основні види мікроклімату, особливості та напрямки модифікацій клімату.
* вміти: користуватися основними метеорологічними приладами; дати аналіз кліматичних особливостей території за допомогою кліматичних діаграм, складати кліматичні діаграми; самостійно опрацювати фахову літературу та знаходити потрібну інформацію в Інтернеті.

**Вивчення ОК сприяє розвитку*** **інтегральної компетентності:**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у галузі вирощуваннядекоративних рослин, проектування, створення та експлуатації об’єктів садово-паркового господарства або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів рослинництва, ландшафтної архітектури, садово-паркового будівництва та екології і характеризується комплексністю і невизначеністю умов.* **загальних компетентностей:**

ЗК6. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.ЗК7. Знання та розуміння предметної області та розумінняпрофесійної діяльності.ЗК8. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.ЗК 9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.ЗК 10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.ЗК 12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформаціїз різних джерел.* **спеціальних (фахових) компетентностей:**

ФК1. Здатність застосовувати знання зі спеціалізованих підрозділів науки (екології, ботаніки, дендрології, фізіології рослин, генетики та селекції декоративних рослин, ґрунтознавства міських екосистем, агротехніки вирощування декоративних рослин, проектування, формування та експлуатації компонентів садово-паркових об’єктів, захисту декоративних рослин від шкідників та хвороб, механізації садово-паркових робіт тощо).ФК6. Здатність оцінювати, інтерпретувати та синтезувати теоретичну інформацію і практичні, виробничі й дослідні дані у галузі садово-паркового господарства.**Програмні результати навчання:**ПРН2. Прагнути до самоорганізації та самоосвіти.ПРН3. Проводити літературний пошук українською та іноземними мовами і аналізувати отриману інформацію.ПРН4. Володіти професійними знаннями для вирішення завдань з організації та ведення садово-паркового господарства.Тематика наведена в додатку 1. |
| **Критерії контролю та оцінювання результатів навчання** |
| Дисципліна завершується заліком.Розподіл балів, які нараховуються за виконання окремих складових курсу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Семестрові завдання** | **Бали** | **Критерії оцінювання** |
| МКР 1: Загальна метеорологія | 40 балів | Оцінювання коротких питань проводиться за 2-бальною, питань розгорнутого характеру за 5-бальною системою на основі повноти та чіткості відповідей. |
| МКР 2: Основи кліматології та мікрокліматології | 20 балів | Оцінювання коротких питань проводиться за 2-бальною, питань розгорнутого характеру за 5-бальною системою на основі повноти та чіткості відповідей. |
| МКР 3: Метеорологічні прилади та мікрометеорологічні спостереження | 30 балів | Оцінювання коротких питань проводиться за 2-бальною, питань розгорнутого характеру за 5-бальною системою на основі повноти та чіткості відповідей. |
| Практичні завдання 3 модуля | 10 балів | Оцінювання кожного з практичних завдань проводиться за 5-бальною системою на основі повноти та чіткості виконання. |

Умовою успішного складання заліку є виконання кожного завдання. |
| Інша інформація продисципліну (технічне тапрограмне забезпеченнядисципліни тощо) | Технічне та програмне забезпечення дисципліни:* комп’ютери
* ноутбуки
* проектор
* інтернет-ресурси

Політика дисципліни передбачає дотримання академічної доброчесності. |
| Рекомендовані джерела(основна та допоміжналітература), електронніінформаційні ресурси | Основна література:1. Коваленко Ю. Л. Метеорологія і кліматологія: конспект лекцій (для студентів 1 курсу денної та заочної форм навчання за спеціальностями 101 – Екологія та 183 – Технології захисту навколишнього середовища) / Ю. Л. Коваленко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. https://core.ac.uk/download/pdf/158567492.pdf2. Мислюк О.О.: Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник. – К.: Кондор, 2016.3. Péczely Gy.: Éghajlattan. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest, 1979, utánnyomás 1996.4. Проценко Г. Д.: Метеорологія та кліматологія: Навчальний посібник. – К.: Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, 2008.Допоміжна література та інформаційні ресурси наведені в додатку 3. |

**Додаток 1**

**Програма навчальної дисципліни**

Змістовий модуль 1. Атмосфера; її основні фізичні процеси, радіаційний та тепловий режим

Тема 1. Вступ. Предмет і методи, основні етапи розвитку метеорології і кліматології

Тема 2. Атмосфера, її склад

Тема 3. Будова атмосфери

Тема 4. Основні фізичні характеристики повітря та їх взаємозв’язок. Сухо-адіабатичні процеси

Тема 5. Сонячна радіація

Тема 6. Власне випромінювання системи Земля–атмосфера. Парниковий ефект

Тема 7. Тепловий режим системи Земля–атмосфера

Тема 8. Добовий та річний хід температури повітря, їх чинники

Тема 9. Розподіл температури повітря на Землі

Змістовий модуль 2. Вода в повітрі; циркуляція атмосфери

Тема 10. Водяна пара в повітрі

Тема 11. Конденсація в повітрі

Тема 12. Опади

Тема 13. Баричне поле атмосфери

Тема 14. Вітри

Тема 15. Повітряні маси

Тема 16. Атмосферні фронти

Тема 17. Циклони і антициклони

Тема 18. Загальна циркуляція атмосфери

Змістовий модуль 3. Метеорологічні прилади та спостереження

Тема 19. Метеорологічні спостереження

Тема 20. Вимірювання сонячної радіації

Тема 21. Спостереження за температурою

Тема 22. Вимірювання атмосферного тиску

Тема 23. Спостереження за вітрами

Тема 24. Спостереження за вологістю повітря, хмарами та опадами

Змістовий модуль 4. Основи кліматології

Тема 25. Кліматотвірні чинники

Тема 26. Зональний та азональний характер розподілу кліматичних характеристик

Тема 27. Кліматичні класифікації

Тема 28. Кліматичні діаграми

Тема 29. Палеокліматологія

Тема 30. Сучасні модифікації клімату

**Додаток 2**

**Перелік питань на екзамен**

1. Предмет метеорології і кліматології, її місце в системі наук. Поняття погоди та клімату.
2. Основні галузі метеорології.
3. Методи дослідження метеорології.
4. Головні віхи розвитку метеорології.
5. Класифікація атмосферних газів за тривалістю перебування в повітрі.
6. Класифікація атмосферних газів за часткою в повітрі.
7. Основні складові атмосфери.
8. Гази-домішки в атмосфері.
9. Атмосферний аерозоль.
10. Будова атмосфери.
11. Основні фізичні характеристики повітря. Взаємозв’язок між ними.
12. Барометричне нівелювання
13. Перерахування атмосферного тиску на рівень моря.
14. Нормальна атмосфера, її показники.
15. Причини, що можуть викликати вертикальне переміщення повітря.
16. Вертикальний рух повітря. Зміна температури при вертикальному переміщенні повітря.
17. Потенційна температура.
18. Фізичні закони випромінювання.
19. Складові сонячної радіації. Сонячна стала.
20. Солярні кліматичні пояси.
21. Сонячна радіація в атмосфері.
22. Альбедо.
23. Доля сонячної радіації на Землі.
24. Сонячна енергія.
25. Власне випромінювання системи Земля–атмосфера.
26. Радіаційний баланс.
27. Географічний розподіл сонячної радіації.
28. Тепловий баланс земної поверхні.
29. Характеристики часового ходу температури.
30. Чинники добової амплітуди температури повітря.
31. Поширення теплоти вглибину.
32. Процес нагрівання повітря.
33. Чинники, що зумовлюють середньорічну температуру повітря.
34. Типи річного ходу температури повітря.
35. Розподіл температури повітря на Землі.
36. Кругообіг води в атмосфері.
37. Види випаровування.
38. Географічний розподіл потенційного та дійсного випаровування.
39. Газове рівняння для вологого повітря. Віртуальна температура.
40. Волого-адіабатичні процеси.
41. Адіабати. Еквівалентна і еквіпотенційна температура.
42. Типи стратифікації атмосфери.
43. Географічний розподіл та річний хід вологості повітря.
44. Конденсація в повітрі.
45. Умови конденсації водяної пари в повітрі.
46. Туман.
47. Смог.
48. Хмари, їх типи.
49. Оптичні явища в атмосфері.
50. Річний та добовий хід хмарності, її розподіл на Землі.
51. Приповерхневі опади.
52. Види атмосферних опадів, що випадають з хмар.
53. Утворення опадів, що випадають з хмар.
54. Річний та добовий хід атмосферних опадів.
55. Гроза.
56. Кислотні дощі.
57. Розподіл атмосферних опадів на Землі.
58. Чинники розподілу атмосферних опадів.
59. Баричне поле, методи його картографічного зображення.
60. Баричне поле, його основні форми.
61. Горизонтальний баричний градієнт. Градієнтова сила.
62. Сили, що впливають на вітер.
63. Вітри у вільній атмосфері.
64. Вітри в шарі тертя.
65. Зміна напрямку і швидкості вітру з висотою.
66. Добовий і річний хід швидкості вітру. Вітрова енергія.
67. Місцеві вітри.
68. Повітряні маси. Їх утворення та властивості.
69. Класифікація повітряних мас за місцем формування.
70. Атмосферні фронти.
71. Типи атмосферних фронтів.
72. Вплив характеру земної поверхні на атмосферні фронти.
73. Циклони, їх виникнення.
74. Фази розвитку циклонів помірних широт.
75. Центри виникнення циклонів. Переміщення циклонів.
76. Тропічні циклони.
77. Антициклони.
78. Загальна циркуляція атмосфери.
79. Вітри західних румбів в тропосфері.
80. Вітри східних румбів в тропосфері.
81. Повітряні течії стратосфери.
82. Тропічний мусон.
83. Мусони помірних широт.
84. Центри дії атмосфери.
85. Кліматотвірні чинники.
86. Зональність і азональність кліматичних елементів.
87. Кліматичні класифікації.
88. Традиційна описова кліматична класифікація.
89. Кліматична класифікація Кеппена.
90. Кліматична класифікація Алісова.
91. Палеокліматологія, її методи дослідження.
92. Утворення та розвиток атмосфери.
93. Кліматичні зміни геологічної історії Землі.
94. Модифікації клімату, їх можливі чинники.
95. Сучасні модифікації клімату.
96. Процеси зворотного зв’язку. Сценарії майбутніх кліматичних змін.

**Шкала оцінювання (національна та ECTS):**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сума балів за всі види навчальної діяльності | ОцінкаECTS | Оцінка за національною шкалою |
| 90–100 | А | відмінно |
| 82–89 | В | добре |
| 75–81 | С | добре |
| 64–74 | D | задовільно |
| 60–63 | Е | задовільно |
| 35–59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання |
| 0–34 | F | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

**МКР 1** складається з одного розгорнутого та десяти коротких питань з 1–35 питання іспиту.

**МКР 2** складається з одного розгорнутого та десяти коротких питань з 36–84 питання іспиту.

**МКР 4/1** складається з двох розгорнутих питань з 85–96 питання іспиту.

**МКР 3** складається з восьми коротких питань з наступних:

1. Типи метеостанцій.
2. Метеорологічні елементи.
3. Метеорологічний майданчик.
4. Терміни метеорологічних спостережень.
5. Тривалість сонячного сяйва та її визначення.
6. Фізичні основи вимірювання температури.
7. Абсолютні прилади вимірювання сонячної радіації.
8. Відносні прилади вимірювання сонячної радіації.
9. Одиниці вимірювання температури.
10. Основні типи термометрів.
11. Ртутні термометри.
12. Мінімальні та максимальні термометри.
13. Біметалеві термометри.
14. Інфрачервоні термометри.
15. Електричні термометри.
16. Похибки при вимірюванні температури.
17. Початки та одиниці вимірювання атмосферного тиску.
18. Принцип дії ртутних барометрів.
19. Типи ртутних барометрів.
20. Барометри-анероїди.
21. Термометри кипіння води.
22. Основні характеристики вітру.
23. Історія спостережень за вітрами.
24. Визначення напрямку вітру.
25. Вітрильні та аеродинамічні анемометри.
26. Електричні та сонічні анемометри.
27. Одиниці вимірювання вологості повітря.
28. Абсорпційні та волосні гігрометри.
29. Психрометри.
30. Конденсаційні та електричні гігрометри.
31. Роди хмар.
32. Спостереження за хмарністю.
33. Визначення висоти основи хмар.
34. Види атмосферних опадів.
35. Опадоміри.
36. Плювіографи.
37. Визначення висоти снігового покриву та густини снігу.
38. Визначення величини випаровування.

**Основні поняття метеорології, знання яких є необхідним для успішного засвоєння курсу**

1. абсолютна вологість
2. абсолютна топографія
3. адвекція тепла
4. адіабатичний процес
5. аерозоль
6. альбедо
7. амплітуда температури
8. анафронт
9. антициклон
10. арктичні повітряні маси
11. астрономічні сутінки
12. атмосфера
13. атмосферний фронт
14. барична сідловина
15. барічна улоговина
16. баричне поле
17. баричний гребінь
18. блискавка
19. блізард
20. бора
21. бриз
22. буран
23. веселка
24. видиме світло
25. випаровуваність
26. випаровування
27. відносна вологість
28. відносна топографія
29. вілі-вілі
30. вільна атмосфера
31. вінець
32. віртуальна температура
33. вітер
34. власне випромінювання системи Земля–атмосфера
35. волога адвекція
36. вологоадіабатичний градієнт температури
37. вологоадіабатичний процес
38. вторинний фронт
39. гази-домішки атмосфери
40. гало
41. геострофічний вітер
42. геотритичний вітер
43. гетеросфера
44. гірсько-долинні вітри
45. глорія
46. годограф
47. головні складові атмосфери
48. гомосфера
49. горизонтальний баричний градієнт
50. град
51. градієнтова сила
52. градієнтовий вітер
53. грім
54. гроза
55. депресія
56. депресія точки роси
57. десублімація
58. дефіцит пружності насичення
59. джет-стрім
60. дивергенція
61. дисипація
62. дифузна радіація
63. дощ
64. евапорація
65. евапотранспірація
66. екваторіальна повітряна маса
67. еквівалентна температура
68. еквіпотенціальна температура
69. екзосфера
70. екстинкція
71. Ель-Ніньо
72. етезії
73. ефективне випромінювання
74. загальна циркуляція атмосфери
75. злива
76. змінні гази
77. ізобар
78. ізобарична поверхня
79. ізогієта
80. ізогіпса
81. ізотерма
82. ізотермічний шар
83. інверсія
84. іній
85. інтенсивність опадів
86. інфрачервоне випромінювання
87. іоносфера
88. катафронт
89. кислотні дощі
90. клімат
91. кліматична діаграма
92. кліматичний оптимум
93. кліматичний фронт
94. кліматичні сценарії
95. кліматологія
96. коагуляція
97. коефіцієнт зволоження
98. конвергенція
99. конденсація
100. коссава
101. крижана крупа
102. льодовиковий період
103. маврикійський ураган
104. максимальна вологість повітря
105. малий льодовиковий період
106. мезопауза
107. мезосфера
108. метеорологія
109. міжльодовиковий період
110. містраль
111. мокрий сніг
112. мряка
113. мусони
114. мусони помірних широт
115. навігаційні сутінки
116. навітряний схил
117. наземні гідрометеори
118. напрям вітру
119. насичене водяною парою повітря
120. ненасичене водяною парою повітря
121. немере
122. нормальна атмосфера
123. ожеледь
124. озоновий шар
125. опади
126. палеокліматологія
127. паморозь
128. парниковий ефект
129. пасати
130. перенасичене водяною парою повітря
131. питома вологість
132. підвітряний схил
133. планетарний приграничний шар
134. повітряна маса
135. погода
136. полярне коло
137. полярний солярний кліматичний пояс
138. полярні повітряні маси
139. помірний солярний кліматичний пояс
140. помірні повітряні маси
141. поривчастість вітру
142. постійні гази
143. потенційна температура
144. пружність водяної пари
145. пружність насичення
146. пряма сонячна радіація
147. псевдоадіабатичний процес
148. радіаційний баланс
149. рівень десублімації
150. рівень конденсації
151. роза вітру
152. розсіяна радіація
153. роса
154. самум
155. світле кільце
156. сила Коріоліса
157. сильно змінні гази
158. сироко
159. смог
160. сніг
161. снігова лінія
162. сніжна крупа
163. солярний клімат
164. сонячна стала
165. специфічна вологість
166. спіраль Екмана
167. стаціонарний фронт
168. стокові вітри
169. стратопауза
170. стратосфера
171. субстрат
172. сумарна радіація
173. сухоадіабатичний градієнт температури
174. сухоадіабатичний процес
175. тайфун
176. теплий фронт
177. тепловий баланс
178. термічний екватор
179. термосфера
180. тиск вітру
181. точка роси
182. торнадо
183. транспірація
184. тропіки
185. тропічний мусон
186. тропічний солярний кліматичний пояс
187. тропічний циклон
188. тропічні повітряні маси
189. тропопауза
190. тропосфера
191. туман
192. турбулентність
193. ультрафіолетове випромінювання
194. ураган
195. фен
196. фронтальна поверхня
197. фронт оклюзії
198. хмари
199. холодний фронт
200. цивільні сутінки
201. циклон
202. чінук
203. шар тертя
204. ITCZ
205. PAL

**Додаток 3**

**Допоміжна література з Метеорології і кліматології**

1. Решетченко С.І.: Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2015.
2. Басманов Є. І.: Метеорологія і кліматологія: Конспект лекцій. - www.Basmanov.sky.net.ua, 2007.
3. Tar K.: Általános meteorológia. Kossuth Egyetemi Kiadó. Debrecen, 1996, utánnyomás 2006.
4. Makra L.: Meteorológiai műszertan. JATEPress. Szeged, 1995.
5. Baros Z., Bíróné Kircsi A., Szegedi S., Tóth T.: Meteorológiai műszerek. Kossuth Egyetemi Kiadó. Debrecen, 2006.
6. Dobosi Z., Felméry L.: Klimatológia. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest, 1994.
7. Justyák J.: Klimatológia. Kossuth Egyetemi Kiadó. Debrecen, 1995.
8. Czelnai R. et al.: Bevezetés a meteorológiába I–III. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest, 1993–94.
9. Károssy Cs.: Légkörtan I. OSKAR Kiadó. Szombathely, 1999.
10. Rákóczi F.: Életterünk a légkör. Mundus. Budapest, 1998.
11. Götz G., Rákóczi F.: A dinamikus meteorológia alapjai. Tankönyvkiadó. Budapest, 1981.
12. Dési F., Rákóczi F.: A légkör dinamikája. Tankönyvkiadó. Budapest, 1970.
13. Justyák J.: A Föld éghajlati képe és a hőháztartás összetevőinek alakulása a Földön. KLTE–TTK Meteorológiai Tanszék. Debrecen, 1987.
14. Justyák J., Tar K.: Éghajlattani gyakorlatok. KLTE–TTK Meteorológiai Tanszék. Debrecen, 1978.
15. Szász G., Tőkei L. (szerk.): Meteorológia mezőgazdáknak, kertészeknek, erdészeknek. Mezőgazda Kiadó. Budapest, 1997.
16. Justyák J.: A világrészek éghajlata (sorozat, 7 kötet). KLTE–TTK Meteorológiai Tanszék. Debrecen, 1994–96.
17. Kárpátalja (szerk.: Baranyi Béla). III.1.4. Éghajlati viszonyok. MTA Regionális Kutatások Központja–Dialóg Campus Kiadó, Pécs–Budapest, 2009. 123–130.
18. Гаднадь І., Тар К., Молнар Й.: Сучасний стан та перспективи розвитку вітрової енергетики у світі, Європі та в Україні, зокрема на Закарпатті. In: Український географічний журнал 2020 (1). Інститут географії НАН України, Київ, 2020. ISSN 1561-4980. https://doi.org/10.15407/ugz2020.01.059. 59–70.
19. Molnár József, Izsák Tibor: Trendek és töréspontok a léghőmérséklet kárpátaljai idősoraiban. In: Légkör. 56. évfolyam 2011/2. szám. Országos Meteorológiai Szolgálat–Magyar Meteorológiai Társaság, Budapest, 2012. 49–54.
20. Molnár J.: A Föld éghajlati sokszínűségének bemutatása klímadiagramok segítségével. II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola. Beregszász, 2006.
21. Основи кліматології. Кліматичні класифікації / Az éghajlattan alapjai. Éghajlati osztályozások: методичні вказівки до практичних (семінарських) занять з змістового модуля 4 навчальної дисципліни «Метеорологія і кліматологія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання, освітня програма: «Середня освіта (Географія)», галузь знань: «01 Освіта/Педагогіка», спеціальність(спеціалізація): «014 Середня освіта (014.07 Географія)» / Розробники: Лівія Гергей, Йосип Молнар та Стефан Молнар Д.. – Берегове: ЗУІ ім. Ф.Ракоці ІІ, 2022.

Інформаційні ресурси з Метеорології і кліматології

1. https://en.climate-data.org
2. https://www.meteoblue.com/
3. http://gmc.uzhgorod.ua
4. http://meteo.gov.ua/ua