

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Географічний факультет

Кафедра географії України та регіоналістики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Дека́н географічного факультету


_____ **Мирослав ЗАЯЧУК**

“ 29 ” серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
ОСНОВИ ДИНАМІКИ АТМОСФЕРИ ТА ГІДРОСФЕРИ
обов'язкова

Освітньо-професійна Гідрометеорологія

Спеціальність 103 Науки про Землю

Галузь знань 10 Природничі науки

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Факультет географічний

Мова навчання українська

Чернівці 2025 рік


Робоча програма навчальної дисципліни «*Основи динаміки атмосфери та гідросфери*» **складена відповідно до освітньо-професійної програми «Гідрометеорологія», спеціальність 103 Науки про Землю.**

Розробник:

Ющенко Юрій Сергійович – професор кафедри географії України та регіоналістики, доктор географічних наук, професор

Викладач, що забезпечує читання даної навчальної дисципліни:

Ющенко Юрій Сергійович – професор кафедри географії України та регіоналістики, доктор географічних наук, професор

Погоджено з гарантом ОП  **Микола ПАСІЧНИК**

(підпис)

Затверджено на засіданні кафедри географії України та регіоналістики
Протокол № 12/1 від «28» серпня 2025 року

Завідувач кафедри _____ **Іван КОСТАЩУК**

(підпис)

Схвалено навчально-методичною радою географічного факультету
Протокол № 1 від «28» серпня 2025 року

Голова навчально-методичної ради  **Наталія АНДРУСЯК**

(підпис)

Мета навчальної дисципліни: сформувати теоретичні уявлення, знання та практичні навички майбутніх спеціалістів-гідрометеорологів в області фізичних явищ та процесів пов'язаних з динамікою атмосфери і гідросфери.

Пререквізити. Математика, фізика, загальна гідрологія і методи гідрометеорологічних вимірювань, основи метеорології та фізика атмосфери.

Результати навчання:

Програмні результати навчання:

Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер. – ПРН 06

Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер. – ПРН 07

Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу. – ПРН 09

Аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах. – ПРН 10

Застосовувати у вирішенні професійних завдань базові знання з гідрологічних та метеорологічних дисциплін. – ПРН 16

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Загальні:

ЗК 04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові:

ФК 01. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему.

ФК 02. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.

ФК 04. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.

ФК 05. Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер.

ФК 11. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні гідросфери та атмосфери Землі.

Опис навчальної дисципліни

Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекцій	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	2	2	6,0	180	32	34			114		екзамен

Заочна	2	2	6,0	180	8	8			164		екзамен
--------	---	---	-----	-----	---	---	--	--	-----	--	---------

**Структура змісту навчальної дисципліни
«Основи динаміки атмосфери та гідросфери»**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма						заочна форма				
	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі			
		л	п	ла	ін	с.р		л	п	ла	інд
	р	б	д	.		р	б				
1	2	3	4	5	6	7	2				
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1.										
	Предмет та фізичні основи динаміки атмосфери та гідросфери.										
	Рівняння стану і статика атмосфери та гідросфери										
Тема 1. Об'єкт, предмет та історія розвитку наук про динаміку атмосфери і гідросфери Землі.	14	2	4			8		2	2		10
Тема 2. Динаміка неперервних середовищ і основні властивості рідини.	12	2	2			8					11
Тема 3. Дія сил і вплив стратифікації на процеси в атмосфері та гідросфері.	11	2	2			7					11
Тема 4. Молекулярно-фізичні закони процесів в атмосфері та гідросфері.	12	2	2			8					11
Тема 5. Рівняння стану атмосфери та морських вод.	11	2	2			7					11

Тема 6. Основи гідростатики.	13	3	2			8						11
Тема 7. Статика атмосфери та океану.	11	2	2			7		2	2			11
Разом за ЗМ1	84	15	16			53	84	4	4			76
	Змістовий модуль 2. Основи механіки атмосфери та гідросфери. Термодинаміка і режими руху атмосфери та гідросфери											
Тема 8. Загальні поняття гідродинаміки, динаміки атмосфери та гідросфери	13	3	2			8		2	2			11
Тема 9. Поняття про режими руху атмосферного повітря і морських вод	12	2	2			8						11
Тема 10. Рівняння нерозривності та Д. Бернуллі.	12	2	2			8						11
Тема 11. Енергетична взаємодія у кліматичній системі Землі.	14	2	4			8						11
Тема 12. Термодинамічні процеси в атмосфері	9	2				7						11
Тема 13. Режим руху атмосфери.	13	2	4			7						11
Тема 14. Режим руху вод Світового океану.	9	2				7						11
Тема 15. Загальна циркуляція атмосфери та океану.	14	2	4			8		2	2			11
Разом за ЗМ2	96	17	18			61	96	4	4			88

Усього годин	180	3	34			11	180	8	8			164
		2				4						

Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1	<p>Тема 1. Об'єкт, предмет та історія розвитку наук про динаміку атмосфери і гідросфери Землі.</p> <p>1. Гідродинаміка і газово-рідинна оболонка Землі (основні поняття).</p> <p>2. Загальна характеристика і параметри основних складових кліматичної системи Землі.</p> <p>3. Історія досліджень атмосфери та її динаміки.</p> <p>4. Історія досліджень океану та його динаміки.</p> <p>5. Геофізична гідродинаміка.</p>
2	<p>Тема 2. Динаміка неперервних середовищ і основні властивості рідини.</p> <p>1. Динаміка газу та рідини, як складові фізики суцільного середовища.</p> <p>2. Густина та стисливість рідин.</p> <p>3. В'язкість рідин.</p> <p>4. Поверхневий натяг води і капілярні явища</p> <p>5. Особливі стани крапельної рідини.</p>
3	<p>Тема 3. Дія сил і вплив стратифікації на процеси в атмосфері та гідросфері.</p> <p>1. Загальні поняття сили та поля.</p> <p>2. Сили у механіці.</p> <p>3. Сили у гідродинаміці.</p> <p>4. Вплив стратифікації та бароклинності на динаміку атмосфери та гідросфери.</p>
4	<p>Тема 4. Молекулярно-фізичні закони процесів в атмосфері та гідросфері.</p> <p>1. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії і величини, що описують кількість речовини.</p> <p>2. Газові закони і рівняння стану.</p> <p>3. Співвідношення фаз речовини.</p> <p>4. Основні положення термодинаміки.</p>
5	<p>Тема 5. Рівняння стану атмосфери та морських вод.</p> <p>1. Рівняння стану сухого повітря.</p> <p>2. Рівняння стану вологого повітря і характеристики вологості.</p> <p>3. Рівняння стану морської води.</p>
6	<p>Тема 6. Основи гідростатики.</p> <p>1. Поняття про тиск і його властивості</p> <p>2. Диференціальні рівняння спокою рідини</p> <p>3. Основне рівняння гідростатики та його інтегрування для умов дії тільки сили тяжіння</p> <p>4. Види тиску та співвідношення між ними</p> <p>5. Поняття про напір і його види</p> <p>6. Сполучені посудини і закон Паскаля</p> <p>7. Сила тиску і гідравлічний прес</p> <p>8. Обчислення сили тиску на нахилені поверхні</p>
7	<p>Тема 7. Статика атмосфери та океану.</p>

	<p>1. <i>Поняття про статику атмосфери.</i></p> <p>2. <i>Основне рівняння статичної атмосфери.</i></p> <p>3. <i>Барометричні формули і розподіл густини повітря з висотою.</i></p> <p>4. <i>Рівняння статичної і стійкості морських вод</i></p>
8	<p>Тема 8. Загальні поняття гідродинаміки, динаміки атмосфери та гідросфери</p> <p>1. <i>Задачі гідродинаміки</i></p> <p>2. <i>Аналітичні методи опису руху рідини</i></p> <p>3. <i>Диференціальні рівняння руху ідеальної рідини</i></p> <p>4. <i>Три простих види руху мікрооб'ємів частинок рідини</i></p> <p>5. <i>Основні складні види руху рідини</i></p> <p>6. <i>Елементи та характеристики потоків</i></p> <p>7. <i>Класифікація видів руху потоків рідини</i></p>
9	<p>Тема 9. Поняття про режими руху атмосферного повітря і морських вод</p> <p>1. <i>Історія досліджень режимів руху рідини та основні положення про них.</i></p> <p>2. <i>Моделі і закономірності турбулентного руху рідини.</i></p> <p>3. <i>Турбулентність у газово-рідинній оболонці Землі.</i></p> <p>4. <i>Турбулентність і гідродинамічні структури.</i></p> <p>5. <i>Втрати напору по довжині і розподіл швидкостей течії у потоці в умовах ламінарного усталеного рівномірного руху рідини.</i></p> <p>6. <i>Приклади ламінарного руху</i></p>
10	<p>Тема 10. Рівняння нерозривності та Д. Бернуллі.</p> <p>1. <i>Рівняння нерозривності.</i></p> <p>2. <i>Рівняння Бернуллі для елементарного струменя ідеальної та реальної рідини.</i></p> <p>3. <i>Аналіз рівняння Д. Бернуллі.</i></p> <p>4. <i>Рівняння Д. Бернуллі для потоку рідини.</i></p>
11	<p>Тема 11. Енергетична взаємодія у кліматичній системі Землі.</p> <p>1. <i>Енергобаланс атмосфери</i></p> <p>2. <i>Взаємодія атмосфери та океану.</i></p> <p>3. <i>Роль кріосфери.</i></p>
12	<p>Тема 12. Термодинамічні процеси в атмосфері</p> <p>1. <i>Термодинаміка атмосфери і перше начало термодинаміки.</i></p> <p>2. <i>Сухоадіабатичний процес</i></p> <p>3. <i>Сухоадіабатичний градієнт.</i></p> <p>4. <i>Вологоадіабатичний процес.</i></p> <p>5. <i>Потенційна температура.</i></p> <p>6. <i>Стійкість атмосфери і адіабатичні процеси.</i></p>
13	<p>Тема 13. Режим руху атмосфери.</p> <p>1. <i>Сили, що діють в атмосфері.</i></p> <p>2. <i>Загальні поняття про рух турбулентної атмосфери.</i></p> <p>3. <i>Рівняння нерозривності руху атмосферного повітря.</i></p> <p>4. <i>Режим руху турбулентної атмосфери.</i></p>
14	<p>Тема 14. Режим руху вод Світового океану.</p> <p>1. <i>Морські течії.</i></p> <p>2. <i>Морські хвилі.</i></p>
15	<p>Тема 15. Загальна циркуляція атмосфери та океану.</p> <p>1. <i>Загальна циркуляція атмосфери.</i></p> <p>2. <i>Загальна циркуляція океану.</i></p>

Тематика практичних та семінарських занять з переліком питань

№ п/п	Назва теми (питання/завдання)
1	<p>Основні характеристики і будова атмосфери та гідросфери Землі (семінар).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стратифікація атмосфери Землі. 2. Характеристика тропосфери і тропопаузи. 3. Озоновий екран. 4. Парниковий ефект. 5. Історія розвитку атмосфери Землі. 6. Структура Світового океану. 7. Стратифікація Світового океану. 8. Історія розвитку Світового океану.
2	<p>Розрахунок основних характеристик рідин.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В'язкість рідини та її визначення. 2. Розрахунки дії сил поверхневого натягу.
3	<p>Аналіз дії основних сил в атмосфері та гідросфері Землі.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика основних сил, що діють на атмосферне повітря і води. 2. Розрахунок сили Кориолісса. 3. Характеристика сил в'язкості.
4	<p>Аналіз дії молекулярно-фізичних законів в атмосфері та гідросфері Землі (семінар).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні поняття молекулярно-кінетичної теорії. 2. Дія газових законів. 3. Основні положення термодинаміки.
5	<p>Характеристики атмосферного повітря і розрахунок його стану. Характеристики морської води і розрахунок її стану.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Спостереження за основними характеристиками атмосферного повітря. 2. Визначення основних характеристик атмосферного повітря. 3. Спостереження за основними характеристиками вод Світового океану. 4. Визначення основних характеристик вод Світового океану.
6	<p>Атмосферний тиск і тиск в океані.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні види тиску. 2. Розрахунок сил тиску.
7	<p>Розрахунки за барометричними формулами.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття про баричний ступінь. 2. Розрахунки за формулою Бабіне.
8	<p>Розрахунки основних характеристик потоків рідини та газу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Розрахунки площі поперечного перерізу, змоченого периметру і гідравлічного радіусу. 2. Розрахунки витрати рідини.
9	<p>Аналіз режиму руху атмосферного повітря та морської води.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика турбулентних структур атмосфери і океану. 2. Розрахунки чисел Рейнольдса у відкритих руслах.
10	<p>Розрахунки потоків рідини згідно рівнянь нерозривності та Д. Бернуллі.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Застосування рівнянь нерозривності та Д. Бернуллі для потоків води. 2. Застосування рівнянь нерозривності та Д. Бернуллі для потоків повітря.

11	<p>Енергетика атмосфери, кліматичної системи Землі (семінар).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Надходження сонячної енергії на зовнішню межу атмосфери Землі. 2. Радіаційний баланс підстильної поверхні. 3. Тепловий баланс підстильної поверхні. 4. Тепловий баланс системи Земля – атмосфера. 5. Енергетична взаємодія атмосфери та океану. 6. Поле приземних температур повітря. Океанічний та континентальний типи клімату. 7. Режим температур і палеоклімату Землі.
12	<p>Аналіз градієнтів атмосфери та потенційної температури. Розрахунки характеристик вітру</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття про потенційну температуру атмосферного повітря. 2. Поняття про стійкість шарів атмосферного повітря. 3. Розрахунки характеристик вітру.
13	<p>Загальна циркуляція вод Світового океану (семінар).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фізична класифікація течій в океані. 2. Апвеллінг. 3. Термохалінна циркуляція. 4. Ель – Нін'йо. 5. Струминні течії Світового океану. 6. Океанічні вихорі і океанічна турбулентність.
14	<p>Загальна циркуляція атмосфери Землі (семінар).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теплові машини та комірки циркуляції атмосфери Землі. 2. Зональність циркуляції атмосфери Землі. 3. Особливості циркуляції тропосфери і стратосфери. 3. Струминні течії атмосфери. 4. Циклони і антициклони. 5. Пасати. 6. Мусонна циркуляція.

Індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДЗ)

№ п/п	Завдання до тем
1	Загальна характеристика тропосфери Землі. Тропосфера як складова атмосфери. Її особливості. Відносна маса. Верхня межа, тропопауза. Розподіл тиску, температур. Волога у тропосфері. Домішки.
2	Порівняння атмосфери Землі та Венери і Марса
3	Історія вивчення атмосферного тиску і будови атмосфери
4	Походження та розвиток атмосфери Землі як однієї із геосфер
5	Озоновий шар в атмосфері Землі
6	Клімати Землі в минулому і тепер
7	Антропогенні зміни клімату
8	Небезпечні атмосферні явища та процеси
9	Походження та розвиток Світового океану, як складової географічної оболонки
10	Історія досліджень Світового океану та розвитку океанології
11	Небезпечні динамічні явища в океанах і морях. Історія досліджень та географія припливів
12	Кліматична система Землі
13	Особливості циркуляції атмосфери над територією України

Максимальна кількість балів 8. Кожна робота максимально 2 бали.

Завдання для самостійної роботи студентів

№ п/п	Назва теми	Завдання для самостійної роботи	К-сть годин
1	Об'єкт, предмет та історія розвитку наук про динаміку атмосфери і гідросфери Землі.	Основні відомості про кліматичну систему Землі.	8
2	Динаміка неперервних середовищ і основні властивості рідини.	Фізичні властивості атмосферного повітря і води.	8
3	Дія сил і вплив стратифікації на процеси в атмосфері та гідросфері.	Характеристика дії основних сил в умовах атмосфери і гідросфери Землі.	7
4	Молекулярно-фізичні закони процесів в атмосфері та гідросфері.	Поняття про рівняння стану, фазові переходи. Основні положення термодинаміки.	8
5	Рівняння стану атмосфери та морських вод.	Основні форми рівнянь стану атмосферного повітря та морських вод.	7
6	Основи гідростатики.	Основні види тиску та напорів.	8
7	Статика атмосфери та океану.	Барометричні формули. Специфіка опису статички океану.	7
8	Загальні поняття гідродинаміки, динаміки атмосфери та гідросфери	Основні види руху потоків рідини. Параметри потоків рідини.	8
9	Поняття про режими руху атмосферного повітря і морських вод	Умови прояву режимів руху рідини в атмосфері та гідросфері.	8
10	Рівняння нерозривності та Д. Бернуллі.	Застосування рівнянь нерозривності та Д. Бернуллі для потоків води та повітря.	8
11	Енергетична взаємодія у кліматичній системі Землі.	Основні потоки енергії у кліматичній системі Землі.	8
12	Термодинамічні процеси в атмосфері	Поняття про сухоадіабатичний та вологоадіабатичний процеси.	7
13	Режим руху атмосфери.	Рух турбулентної атмосфери.	7
14	Режим руху вод Світового океану.	Основні динамічні явища в океані.	7
15	Загальна циркуляція атмосфери та океану.	Глобальні структури циркуляції атмосфери та океану Землі.	8

**Методи навчання
Система контролю та оцінювання**

Лекції – бесіди. Опитування з доповненнями, дискусією та ув'язкою з іншими питаннями. Дискусія і обговорення проблемних запитань. Дистанційне навчання. Moodle. Презентації. Тестування. Захист лабораторних робіт.

Форми поточного та підсумкового контролю

Форми поточного контролю: усні опитування (колоквиуми), лабораторні роботи, реферати, тестування.

Форма підсумкового контролю: іспит.

Розподіл балів, які отримують студенти за кожен елемент

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)								Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль №1									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	40	100	
5	5	5	3	4	4	4			
Змістовий модуль №2									
T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	40	100
4	4	4	3	3	4	4	4		

T1, T2 ... T15 – теми лекцій змістових модулів.

Загальна кількість балів, яку студент може отримати у процесі вивчення дисципліни протягом семестру, становить 100 балів, з яких 60 балів студент набирає при поточних видах контролю і 40 балів – у процесі підсумкового виду контролю.

Кількість балів за кожний навчальний елемент виводиться із суми поточних видів контролю. Кількість балів за змістовний модуль дорівнює сумі балів, отриманих за навчальні елементи даного модуля. Максимальна кількість балів складає: за 1 модуль – 30; 2 модуль – 30 балів.

Студент, який набрав протягом нормативного терміну вивчення дисципліни 60 балів та виконав навантаження за всіма кредитами, має можливість не складати іспит і отримати набрану кількість балів як підсумкову оцінку або складати залік з метою підвищення свого рейтингу за даною навчальною дисципліною. Якщо студент набрав менше 30 балів, він не допускається до складання іспиту.

Відповідно до вимог Болонської угоди проводиться місцева (національна) шкала визначення оцінок і шкала ECTS. Для їх порівняння використовується така таблиця:

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка: національна та ECTS	Критерії оцінювання
90-100	Відмінно А	Студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

80-89	Добре В	Студент повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.
70-79	Добре С	Студенту розкрив теоретичні питання, програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.
60-69	Задовільно D	Студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння матеріалу.
50-59	Задовільно E	Студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі.
35-49	Незадовільно FX	Студенту не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.
0-34	Незадовільно F	Студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання. Такий студент не може викласти свою думку навіть на елементарному рівні.

Для здійснення контролю знань студентів викладач заповнює журнал, де вказуються оцінки за кожний навчальний елемент. Журнал зберігається у викладача. За модулями заповнюються відомості рубіжного контролю, які подаються і зберігаються на кафедрі.

МОДУЛЬ-КОНТРОЛЬ

Перелік запитань для проведення підсумкового модульного контролю із курсу «Основи динаміки атмосфери та гідросфери»

1. Розкрийте вплив гравітаційного поля Землі на стратифікацію атмосфери і гідросфери.
2. Поясніть зміст поняття «кліматична система Землі».
3. Дайте характеристику рідин, їх основних властивостей, класів. Що називають ідеальною рідиною та ідеальним газом?
4. Дайте характеристику густини, питомої ваги, питомого об'єму, стисливості рідини, зокрема води.
5. Як визначають і описують в'язкість рідини?
6. Розкрийте фізичний зміст явищ поверхневого натягу і капілярного підняття.
7. Розкрийте основний зміст законів Ньютона.
8. Дайте характеристику сил, пов'язаних з гравітацією.
9. Дайте характеристику сил тертя.
10. Дайте характеристику сил інерції.
11. Поясніть особливості опису дії сил у гідродинаміці, їх класифікації. Наведіть основні приклади.
12. Поясніть поняття стратифікації і бароклинності. Наведіть приклади їх впливу на динаміку атмосфери та гідросфери.
13. Введіть поняття про тиск та основні його властивості.
14. Основне рівняння гідростатики у диференціальній та інтегральній формі.
15. опишіть основні види тиску та співвідношення між ними.
16. Введіть поняття про напір та його види.

17. Розкрийте зміст законів Паскаля та сполучених посудин. Дайте характеристику роботи гідравлічного преса.
18. Наведіть і поясніть приклади розрахунку сили тиску.
19. Розкрийте основні положення молекулярно-кінетичної теорії і поясніть способи кількісного опису кількості речовини.
20. Розкрийте зміст газових законів.
21. Дайте характеристику основних фаз речовини і фазових переходів. Поясніть зміст фазових діаграм.
22. Розкрийте зміст основних положень та співвідношень термодинаміки.
23. Розкрийте зміст рівняння стану сухого повітря.
24. Розкрийте зміст рівняння стану вологого повітря і поняття «віртуальна температура».
25. Поясніть способи кількісного опису густини та питомого об'єму морської води та розкрийте зміст рівняння стану морської води.
26. Дайте характеристику основних понять статички атмосфери, основних фізичних величин. Розкрийте зміст основного рівняння статички атмосфери.
27. Дайте характеристику барометричних формул.
28. Охарактеризуйте розподіл тиску в океані, стисливість морської води, ефекти та явища, з ними пов'язані (зокрема стратифікацію та стійкість шарів морської води).
29. Розкрийте основні закономірності динаміки атмосфери.
30. Розкрийте закономірності загальної циркуляції вод Світового океану.

Зарахування результатів неформальної освіти

Зарахування результатів неформальної освіти регламентовано наступними документами: «Положенням про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти у системі формальної освіти) (зі змінами)»
<https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiuformalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>

«Порядком визнання у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти» <https://www.chnu.edu.ua/media/4g5fzssb/poriadok-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykhshliakhom-neformalnoi-ta-abo-informalnoi-osvity.pdf>

Додатково можливо отримати 6 балів.

Рекомендована література

1. Антонов В.С. Короткий курс загальної метеорології / Антонов В.С. – Чернівці : Рута, 2004. – 336 с.
2. 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 : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 65 с.
3. Метеорологія і кліматологія Підручник/Під редакцією д.ф.-м.н., професора Степаненка С.М. – Одеса, 2008. – 533 с.
4. Степаненко С.М. Динаміка та моделювання клімату: підручник для студентів вищих навчальних закладів / С.М.Степаненко. – Одеса: Екологія, 2013.- 204 с.
5. Хільчевський В.К. Основи океанології: підручник / В.К. Хільчевський, С.С. Дубняк. – 2-ге вид., доп. і перероб. - К.: ВПЦ “Київський університет”, 2008 – 255 с.
6. Школьний Є.П. Фізика атмосфери / Школьний Є.П. – Одеса, ОГМУ, 1997. – 699 с.
7. Шнайдман В.А. Геофізична гідродинаміка / Шнайдман В.А., Тарнопольський А.Г., Степаненко С.М. – Одеса, 1998. – 301 с.

8. Ющенко Ю. С. Загальна гідрологія : підручник / Ю. С. Ющенко. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2017. – 591 с.

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при

вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

✓ «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича»

<https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnohouniversytetu.pdf>

✓ «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича»

https://www.chnu.edu.ua/media/f5eobm/polozhennya-pro-zapobihannia-plahiatu_2024.pdf