

**ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра географії України та регіоналістики**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан географічного факультету



Мирослав ЗАЯЧУК

«01» вересня 2023 року»

**РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни**

ОСНОВИ ДИНАМІКИ АТМОСФЕРИ ТА ГІДРОСФЕРИ

Вид дисципліни (за компонентом ОП): обов'язкова

Освітньо-професійні програма «Гідрометеорологія»

Спеціальності 103 Науки про Землю

Галузь знань 10 Природничі науки

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Назва факультету, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаними освітньо-професійними програмами географічний

Мова навчання українська

Чернівці 2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи динаміки атмосфери та гідросфери» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Гідрометеорологія», спеціальності 103 «Науки про Землю», галузі знань 10 «Природничі науки», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 5 від «27» квітня 2022 року).

Розробники: Ющенко Юрій Сергійович, доктор географічних наук, професор кафедри географії України та регіоналістики
(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджено на засіданні кафедри географії України та регіоналістики

Протокол № 13 від “ 29 ” серпня 2023 року


Завідувач кафедри  (підпис) Костащук І.І.
(прізвище та ініціали)

Погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Гідрометеорологія»

Гарант освітньої програми  Микола ПАСІЧНИК

Схвалено навчально-методичною радою географічного факультету

Протокол № 1 від “ 29 ” серпня 2023 року

Голова методичної ради географічного факультету  (підпис) Андрус'як Н.С.
(прізвище та ініціали)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1. 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.

1.2 Завдання вивчення дисципліни:

- формування знань про фізичні закономірності процесів атмосфери;
- формування знань про фізичні закономірності процесів гідросфери;
- розвиток розуміння особливостей кількісного та якісного опису динаміки атмосфери та гідросфери;
- розвиток навичок розв'язання задач пов'язаних з динамікою атмосфери та гідросфери.

1.3. Компетенції, якими має оволодіти студент в процесі вивчення дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- закономірності розвитку процесів у середовищах атмосфери, океану, поверхневих водотоків;
- закономірні зв'язки динаміки атмосфери, гідросфери та інших геосфер;
- зв'язки гідродинаміки з іншими гідрометеорологічними, геофізичними, географічними дисциплінами.

вміти:

- пояснювати фізичну сутність і зміст основних процесів динаміки суцільних середовищ;
- визначати розрахункові характеристики атмосфери, океану і водотоків;
- проводити розрахунки за основними рівняннями динаміки суцільних середовищ.

В процесі вивчення курсу студент повинен:

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:

Загальних:

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

ЗК 08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахових:

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.

2. Опис навчальної дисципліни

2.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин					Вид підсумкового контролю	
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота		індивідуальні завдання
Денна	2	3, 4	8,0	240	45	45			150		екзамен

2.2. СТРУКТУРА ЗМІСТОВНИХ МОДУЛІВ, НАВЧАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДИСЦИПЛІНИ „ОСНОВИ ДИНАМІКИ АТМОСФЕРИ ТА ГІДРОСФЕРИ” ТА НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТА

Компетенції (прогнозовані результати навчання)	Тема змістового модуля (ЗМ), навчального елементу (НЕ)	Зміст навчального елементу	Вид заняття (к-сть год.)	Види діяльності та поточного контролю на занятті	К-сть балів	ІНДЗ (за вибором)	К-сть балів за ІНДЗ	Всього балів за види навч. занять НЕ
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1								
Предмет та фізичні основи динаміки атмосфери та гідросфери								
Знати і розуміти: Предмет, і основні поняття динаміки	НЕ 1. (Лекція) Газово-рідинна оболонка Землі,	Гідродинаміка і газово-рідинна оболонка Землі (основні поняття). Загальна характеристика і параметри основних складових кліматичної системи Землі. Історія досліджень атмосфери та її динаміки. Історія досліджень океану та	7					
				– конспект лекцій – співбесіда	4	- реферати чи проекти на індивідуа	5	10

газу та рідини, основні риси історії досліджень. Фізичні основи опису властивостей рідини	поняття про динаміку рідини і властивості рідин	його динаміки. Геофізична гідродинаміка. Динаміка газу та рідини, як складові фізики суцільного середовища. Густина та стисливість рідин. В'язкість рідин. Поверхневий натяг води і капілярні явища. Особливі стани крапельної рідини.						- опитування		льну тему за вибором (ІНДЗ)		
Розуміти і знати: Предмет, і основні поняття динаміки газу та рідини, основні риси історії досліджень. Фізичні основи опису властивостей рідини	<i>(Самостійна робота)</i> Газово-рідинна оболонка Землі, поняття про динаміку рідини і властивості рідин <i>(Закріплення знань лекційного курсу)</i>	Ознайомлення з основними поняттями динаміки газу та рідини, історією досліджень динаміки атмосфери та гідросфери. Загальна характеристика кліматичної системи Землі. Основні властивості рідин і кількісні їх характеристики.			25			- самостійне вивчення теоретичного і практичного курсу - контроль знань - опитування - співбесіда - реферати	2			

<p>Розуміти і знати: Вміти: Виконувати аналіз і характеристики структури атмосфери та гідросфери Землі. Розраховувати та аналізувати характеристики властивостей рідини</p>	<p><i>Практична робота</i> Основні характеристики і будова атмосфери та гідросфери Землі (семінар). Розрахунок основних характеристик рідин. Теплові машини і циркуляція атмосфери та гідросфери Землі (семінар)</p>	<p>Підготовка доповідей на семінарські заняття та їх обговорення (з питань характеристик, будови атмосфери та гідросфери Землі, їх циркуляції, функціонування теплових машин). Вирішення задач із розрахунку та аналізу основних кількісних характеристик властивостей рідини.</p>			8	<p>- аналіз основних понять - співбесіда - опитування</p>	4			
<p>Знати і розуміти: Основні закони дії сил в атмосфері та гідросфері Землі.</p>	<p>НЕ 2. <i>(Лекція)</i> Механічні та молекулярно-фізичні основи опису</p>	<p>Основні положення молекулярно-кінетичної теорії і величини, що описують кількість речовини. Газові закони і рівняння стану. Співвідношення фаз речовини. Основні положення термодинаміки. Загальні поняття сили та поля. Сили у механіці. Сили у гідродинаміці. Вплив стратифікації та</p>	8			<p>– конспект лекцій - співбесіда - опитування</p>	4			10

<p>Основи кількісного опису молекулярно-фізичних характеристик рідини та газу. Газові закони, рівняння стану, основи опису та аналізу фазових переходів і фазової рівноваги. Основні положення термодинаміки</p>	<p>динаміки атмосфери та гідросфери Землі</p>	<p>бароклинності на динаміку атмосфери та гідросфери.</p>						<p>ня</p>				
<p>Розуміти і знати: Основні закони дії сил в атмосфері та гідросфері Землі. Основи</p>	<p><i>(Самостійна робота)</i> Механічні та молекулярно-фізичні основи опису динаміки</p>	<p>Вивчення законів пов'язаних із дією основних сил в атмосфері та гідросфері Землі. Вивчення молекулярно-фізичних, та термодинамічних основ процесів в атмосфері та гідросфері Землі.</p>			<p>25</p>			<p>- самостійне вивчення теоретичного і практичного курсу</p>	<p>2</p>			

<p>кількісного опису молекулярно-фізичних характеристик рідини та газу. Газові закони, рівняння стану, основи опису та аналізу фазових переходів і фазової рівноваги. Основні положення термодинаміки</p>	<p>атмосфери та гідросфери Землі (Закріплення знань лекційного курсу)</p>					<p>контроль знань - опитування - співбесіда - реферати</p>			
<p>Розуміти і знати: Вміти: Проводити розрахунок та аналіз діючих сил в атмосфері та гідросфері Землі, дії</p>	<p><i>Практична робота</i> Аналіз дії основних сил в атмосфері та гідросфері Землі. Аналіз дії</p>	<p>Розрахунок і аналіз основних сил, що діють в атмосфері та гідросфері Землі. Аналіз дії молекулярно-фізичних законів в атмосфері та гідросфері Землі.</p>			<p>7</p>	<p>- аналіз основних понять - співбесіда - опитування</p>	<p>4</p>		

молекулярно-фізичних законів	молекул ярко-фізичних законів в атмосфері та гідросфері Землі.												
РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1			15	-	50	15	-		20		5	20	
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2													
Стан і статика атмосфери та гідросфери													
Знати і розуміти: Фізичну сутність рівнянь стану атмосферного повітря та морської води. Відповідні характеристики атмосферного повітря та морської води	НЕ 3. <i>(Лекція)</i> Рівняння стану атмосферного повітря та морської води	Рівняння стану сухого повітря. Рівняння стану вологого повітря і характеристики вологості. Рівняння стану морської води.	6						- конспект лекцій - співбесіда - опитування	4	- реферати чи проекти на індивідуальну тему за вибором (ІНДЗ)	5	10
Розуміти і знати: Фізичну	<i>(Самостійна робота)</i> Рівняння	Вивчення законів опису молекулярно-фізичних характеристик атмосфери та гідросфери Землі та аналіз процесів			20				- самостійне	2			

<p>сутність рівнянь стану атмосферного повітря та морської води. Відповідні характеристики атмосферного повітря та морської води</p>	<p>стану атмосферного повітря та морської води (Закріплення знань лекційного курсу)</p>	<p>пов'язаних з ними.</p>					<p>вивчення теоретичного і практичного курсу - контроль знань - опитування - співбесіда - реферати</p>				
<p>Розуміти і знати: Вміти: Виконувати розрахунок та аналіз молекулярно-фізичних характеристик атмосферного повітря та морської води застосовуючи</p>	<p><i>Практична робота</i> Характеристики атмосферного повітря і розрахунок його стану. Характеристики морської води і розрахунок її стану. Розрахунок</p>	<p>Розрахунок та аналіз основних характеристик атмосферного повітря та морської води. Розрахунок молекулярно-фізичних характеристик пов'язаних з рівняннями стану атмосферного повітря та морської води.</p>				<p>6</p>	<p>- аналіз основних понять - співбесіда - опитування</p>	<p>4</p>			

и знання про рівняння їх стану	та аналіз основних характеристик, пов'язаних з рівняннями стану атмосферного повітря та морської води.											
Знати і розуміти: Основні поняття, закони гідростатики. Характеристика рідини та газу у стані спокою. Основні закономірності статичності атмосфери та океану	НЕ 4. <i>(Лекція)</i> Основи гідростатики, статика атмосфери та океану	Поняття про тиск і його властивості. Диференціальні рівняння спокою рідини. Основне рівняння гідростатики та його інтегрування для умов дії тільки сили тяжіння. Поняття про напір і його види. Сполучені посудини і закон Паскаля. Сила тиску і гідравлічний прес. Обчислення сили тиску на нахилені поверхні. Поняття про статику атмосфери. Основне рівняння статичності атмосфери. Барометричні формули і розподіл густини повітря з висотою.	9					– конспект лекцій - співбесіда - опитування	4			10
Розуміти і знати: Вміти:	<i>(Самостійна робота)</i> Основи	Ознайомлення з основними положеннями та законами гідростатики, їх застосуванням до вивчення і опису законів			30			- самостійне	2			

<p>Основні поняття, закони гідростатики. Характеристика рідини та газу у стані спокою. Основні закономірності статички атмосфери та океану</p>	<p>гідростатик и, статика атмосфери та океану (Закріпленн я знань лекційного курсу)</p>	<p>статички атмосфери та океану.</p>					<p>вивчення теоретичного і практичного курсу - контроль знань - опитування - співбесіда - реферати</p>				
<p>Розуміти і знати: Вміти: Виконувати розрахунок та аналіз тисків та напорів, розподілу тиску</p>	<p><i>Практична робота</i> Атмосферний тиск і тиск в океані. Розрахунки за барометричними формулами. Розрахунки стійкості морської води.</p>	<p>Розрахунок тисків та напорів в різних умовах. Розрахунок та аналіз розподілу атмосферного тиску і тиску води в океані.</p>				<p>9</p>	<p>- аналіз основних понять - співбесіда - опитування</p>	<p>4</p>			

Разом за змістовий модуль 2					15	50	15		20	5	20	
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 3												
Основи гідродинаміки атмосфери та гідросфери												
Знати і розуміти: Основні поняття та базові закони, рівняння гідродинаміки. Основи опису та класифікації видів руху рідини, потоків рідини. Основні елементи та параметри потоків рідини	НЕ 5. <i>(Лекція)</i> Основи гідродинаміки та поняття про режими руху рідини	Задачі гідродинаміки. Аналітичні методи опису руху рідини. Диференціальні рівняння руху ідеальної рідини. Три простих види руху мікрооб'ємів частинок рідини. Основні складні види руху рідини. Елементи та характеристики потоків. Класифікація видів руху потоків рідини.	7					– конспект лекцій - співбесіда - опитування	4		5	10
Розуміти і знати: Основні поняття та базові закони, рівняння	<i>(Самостійна робота)</i> Основи гідродинаміки та поняття про режими	Ознайомлення з основними поняттями гідродинаміки, змістом базових диференціальних рівнянь, характеристиками потоків рідини. Опанування основних понять, уявлень про режим руху рідини. Історія досліджень режимів руху рідини та			24		- самостійне вивчення теоретичного і практичн	2				

гідродинамік и. Основи опису та класифікації видів руху рідини, потоків рідини. Основні елементи та параметри потоків рідини	руху рідини (Закріпленн я знань лекційного курсу)	основні положення про них. Моделі і закономірності турбулентного руху рідини. Турбулентність у газово-рідинній оболонці Землі.						ого курсу - контроль знань - опитуван ня - співбесід а -реферати				
Розуміти і знати: Вміти: Виконувати розрахунок та аналіз характеристи к потоків рідини, режимів руху рідини	<i>Практична робота</i> Розрахунки основних характерист ик потоків рідини та газу. Аналіз режиму руху атмосферно го повітря та морської води.	Розрахунок та аналіз характеристик потоків рідини. Розрахунок та аналіз критерія Рейнольдса та особливостей ламінальної і турбулентної течії в різних умовах.				7	- аналіз основних понять - співбесід а - опитуван ня	4				
Разом за змістовий модуль 3			7	24	7			10		5	10	
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 4 Основні закони динаміки атмосфери та океану												

<p>Знати і розуміти: Основні закономірності балансу енергії, термодинамічних процесів і динаміки атмосфери Землі та Світового океану</p>	<p>НЕ 6. <i>(Лекція)</i> Основні закони динаміки атмосфери та океану</p>	<p>Термодинаміка атмосфери і перше начало термодинаміки. Сухоадіабатичний процес. Сухоадіабатичний градієнт. Вологоадіабатичний процес. Потенційна температура. Стійкість атмосфери і адіабатичні процеси.</p>	<p>8</p>				<p>– конспект лекцій - співбесіда - опитування</p>	<p>4</p>		<p>5</p>	<p>10</p>
<p>Розуміти і знати: Вміти: Основні закономірності балансу енергії, термодинамічних процесів і динаміки атмосфери Землі та Світового океану</p>	<p><i>(Самостійна робота)</i> Основні закони динаміки атмосфери та океану <i>(Закріплення знань лекційного курсу)</i></p>	<p>Закріплення знань про термодинаміку, динаміку атмосфери та океану.</p>			<p>26</p>		<p>- самостійне вивчення теоретичного і практичного курсу - контроль знань - опитування - співбесіда</p>	<p>2</p>			

									а -реферати				
Розуміти і знати: Вміти: Давати характеристики і виконувати аналіз закономірностей енергетики та динаміки атмосфери Землі та Світового океану	<i>Практична робота</i> Енергетика атмосфери, кліматичної системи Землі (семінар). Загальна циркуляція атмосфери Землі (семінар). Загальна циркуляція вод Світового океану (семінар)	Опанування основних відомостей про енергетику атмосфери, кліматичної системи Землі, відомостей про основні закономірності циркуляції атмосфери та океану.					8		- аналіз основних понять - співбесіда - опитування	4			
		ЗА ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 4	8	-	26	8	-			10		5	10
		ВСЬОГО ЗА ЗМІСТОВНІ МОДУЛІ	45	-	150	45	-			60		20	60
		ЗА МОДУЛЬ-КОНТРОЛЬ (ІСПИТ, ЗАЛІК)											40
		ВСЬОГО ЗА ІНДЗ											20
		ВСЬОГО											100

3. ЗМІСТ ЗАВДАНЬ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА ЗАВДАНЬ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЇЇ ВИКОНАННЯ

№ п/п	Назва теми
1	Газово-рідинна оболонка Землі, поняття про динаміку рідини і властивості рідин
2	Механічні та молекулярно-фізичні основи опису динаміки атмосфери та гідросфери Землі
3	Рівняння стану атмосферного повітря та морської води
4	Основи гідростатики, статика атмосфери та океану
5	Основи гідродинаміки та поняття про режими руху рідини
6	Основні закони динаміки атмосфери та океану

4. ТЕМАТИКА ІНДЗ

№ п/п	Назва теми
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

5. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми
1	Основні характеристики і будова атмосфери та

	гідросфери Землі (семінар)
2	Розрахунок основних характеристик рідин
3	Теплові машини і циркуляція атмосфери та гідросфери Землі (семінар)
4	Аналіз дії основних сил в атмосфері та гідросфері Землі
5	Аналіз дії молекулярно-фізичних законів в атмосфері та гідросфері Землі
6	Характеристики атмосферного повітря і розрахунок його стану
7	Характеристики морської води і розрахунок її стану
8	Розрахунки та аналіз основних характеристик, пов'язаних з рівняннями стану атмосферного повітря та морської води
9	Атмосферний тиск і тиск в океані
10	Розрахунки за барометричними формулами
11	Розрахунки стійкості морської води
12	Розрахунки основних характеристик потоків рідини та газу
13	Аналіз режиму руху атмосферного повітря та морської води
14	Енергетика атмосфери, кліматичної системи Землі (семінар)
15	Загальна циркуляція атмосфери Землі (семінар)
16	Загальна циркуляція вод Світового океану (семінар)

6. 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.

7. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

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

8. Система контролю та оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю:

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

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Засоби оцінювання:

стандартизовані тести, реферати, розрахункові роботи.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни.

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 (екзамену).

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 іспит 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:

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.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Оцінка	Сприяючий характер діяльності студента
„відмінно” 90–100 балів / А	Виставляється у випадку, коли студент вільно і у повному обсязі володіє програмним матеріалом курсу. При відповіді показана обізнаність із основними теоретично-методичними аспектами науки, розуміння сутності і напрямів застосування знань. Студент вміє вирішувати завдання, пов'язані з практичними роботами.
„добре” 80–89 балів / В	Студент допускає окремі похибки і неточності, які не впливають на загальну стрункість знань і свідчать про розуміння студентом теоретичного, методичного і практичного матеріалу.
„добре” 70–79 балів / С	Студент добре володіє матеріалом, але допускає окремі похибки і неточності, які не впливають на загальну якість знань і свідчать про розуміння студентом теоретичного, методичного і практичного матеріалу.
„задовільно” 60–69 бали / D	Добре володіючи програмним матеріалом курсу, студент неповно розкриває спеціальні питання, закономірності, не зовсім точно трактує поняття і терміни. Прикладні завдання виконуються загалом методично правильно, однак спостерігаються значні розбіжності у кінцевих результатах. Загалом студент

	володіє мінімальними знаннями, які дозволяють у майбутньому виконувати свої фахові функції.
„задовільно” 50–59 балів / E	Володіючи програмним матеріалом курсу на достатньому рівні, студент неповно розкриває спеціальні питання, закономірності, не зовсім точно трактує поняття і терміни. Прикладні завдання виконуються загалом методично правильно, однак спостерігаються значні розбіжності у кінцевих результатах. Загалом студент володіє мінімальними знаннями, які дозволяють у майбутньому виконувати свої фахові функції.
„незадовільно” (з можливістю повторного складання) 35–49 балів / FX	Студент не володіє спеціальною термінологією, не розуміє значень конкретних теоретичних, методичних і прикладних питань. Визначення основних характеристик і параметрів, при застосуванні методів дослідження здійснюється невірно, наявне нерозуміння сутності явищ. Обсяги теоретичних знань і практичних навиків такого студента недостатні для виконання фахових обов'язків.
„незадовільно” (з обов'язковим повторним курсом) 1–34 бали / F	Студент не розуміє елементарних понять з дисципліни.

Розподіл балів, які отримують студенти за кожен елемент

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)									
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль №2		Змістовий модуль №3		Змістовий модуль №4		Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
HE1	HE2	HE3	HE4	HE5	HE6				
10	10	10	10	10	10	40	100		

HE1, HE2 ... HE6 – навчальні елементи змістових модулів.

9. 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.