

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки**  
*Кафедра фізичної географії*

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з науково-педагогічної і  
навчальної роботи та рекрутації  
проф. Гаврилюк С. В. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 2015 р.

**ГІДРОЛОГІЯ**  
**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**нормативної навчальної дисципліни**

**підготовки бакалавр**

**напряму 6.040104 Географія**

**Програма навчальної дисципліни „Гідрологія”** для студентів за  
напрямом підготовки 0401 Географія, освітнього ступеня бакалавр.

”01” «вересня», 2015 р. – \_\_ с.

**Розробник:** к.геогр.н., доцент кафедри фізичної географії Забокрицька  
Мирослава Романівна

**Рецензент:** к.геогр.н., доцент кафедри фізичної географії Мельнічук Михайло  
Михайлович

Програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри фізичної  
географії

протокол № 1 від 01 вересня 2015 р.

Завідувач кафедри: \_\_\_\_\_ (проф. Зузук Ф. В.)

**Програма навчальної дисципліни схвалена  
науково-методичною комісією географічного факультету**

протокол № \_\_ від \_\_ \_\_\_\_\_ 2015 р.

Голова науково-методичної комісії  
географічного факультету \_\_\_\_\_ Поручинський В. І.

**Програма навчальної дисципліни схвалена  
науково-методичною радою університету**

протокол № \_\_ від \_\_ \_\_\_\_\_ 2015 р.

## 1.Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів –6	<u>0401 – Природничі науки</u> 6.040104 Географія	нормативна
Модулів – 4	-	Рік підготовки – 1
Змістових модулів – 4		Семестр – 1
ІНДЗ: <u>немає</u>		Лекції – 46 год.
Загальна кількість годин – 180		Практичні (семінари) – 44 год.
Тижневих годин (для денної форми навчання): аудиторних – 5 консультації – 0,5 самостійної роботи – 4,4	Освітній ступінь – бакалавр	Лабораторні – 0 год.
		Самостійна робота – 80 год.
		Консультації – 10 год.
		Форма контролю: <u>іспит</u>

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою навчальної дисципліни „Гідрологія” є формування у студентів нових знань про місце і роль води у природі та водних ресурсів у народному господарстві, сутність гідрологічних процесів та їх внесок у формування природного вигляду Землі, систему наукових методів досліджень в області гідрології, питання застосування гідрологічних знань в інших розділах географії.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни „Гідрологія” є: ознайомлення із найбільш загальними закономірностями гідрологічних процесів на Землі, роль і значення природних вод у географічній оболонці; вивчення основних гідрологічних особливостей, що характерні для водних об’єктів різних типів: річок, озер, водосховищ, боліт, льодовиків, підземних вод, океанів, морів; засвоєння суті основних гідрологічних процесів у водних об’єктах різних типів із позицій фундаментальних законів фізики; ознайомлення з основними методами вивчення водних об’єктів; розуміння практичної цінності вивчення гідрологічних процесів і режиму водних об’єктів для раціонального використання їх ресурсів у народному господарстві та для вирішення завдань охорони природи.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні

**знати:**

- основну інформацію про розподіл води на Землі, її колообіг, властивості та значення;
- основні гідрологічні особливості водних об'єктів різних типів;
- основні гідрологічні процеси у водних об'єктах різних типів з позицій фундаментальних законів фізики;
- механізм взаємозв'язку гідрологічних процесів і явищ із природними умовами і господарською діяльністю людини.

**вміти:**

- володіти понятійним апаратом гідрології та суміжних наук;
- користуватися методами гідрологічних досліджень, гідрологічного аналізу та гідрологічних розрахунків;
- визначати гідрографічні й гідрологічні характеристики водних об'єктів;
- грамотно виконувати завдання з гідрології та давати правильні відповіді на конкретні теоретичні запитання;

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 180 години / 6 кредитів ECTS.

**2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни****Змістовий модуль 1. Загальні відомості про гідрологію та воду Землі****Тема 1. Вступ до гідрології**

Предмет вивчення гідрології, поділ її на розділи та зв'язок з іншими науками. Практичне значення гідрології. Походження води. Види водних об'єктів та їхній гідрологічний режим. Методи гідрологічних досліджень. Становлення і розвиток гідрології як науки.

**Тема 1. Розподіл води на Землі, її колообіг, властивості та значення**

Розподіл води на Землі, її колообіг. Внутрішньоматериковий колообіг. Хімічний склад і фізичні властивості води. Ізотопи води та деякі її особливі властивості. Значення води у фізико-географічних, геофізичних, геохімічних і біологічних процесів, у житті й господарській діяльності людини.

**Змістовий модуль 2. Гідрологія річок****Тема 1. Основні поняття про річки та їх басейни**

Річки та її елементи. річки великі, середні й малі. Річкова система та її елементи. Річкова сітка, річкова гідрографічна сітка, гідрографічна сітка.

Басейн і водозбори річки. Вододіл річки (річкового басейну). Гідрографічні й фізико-географічні характеристики річки та її басейну.

Річкова долина й русло річки. Поперечні перерізи річкової долини й русла річки та їх елементи. Повздовжній і поперечний профілі водної поверхні річки.

### **Тема 2. Живлення, водний і рівневий режими річок**

Види живлення річок. Класифікація річок за джерелами живлення. Визначення понять «водний режим», річки та «фаза водного режиму». Основні фази водного режиму річок. Відмінність між поняттями повінь і паводок. Гідрологічний рік.

Визначення поняття «рівень води» в річці. Причини коливання рівнів води в річках. Особливості рівневого режиму річок у різних природних умовах. Графік коливання рівнів води. Гідрологічні пости: типи, влаштування. Спостереження, обробка даних спостереження. Відповідні рівні.

### **Тема 3. Живлення, водний і рівневий режими річок**

Причини руху води у річках. Два види руху рідини ( в тому числі і води) та пануючий із них у природних потоках. Розподіл швидкостей течії в річках. Швидкість течії гірських і рівнинних річок. Вимірювання швидкості течії річок.

Річковий стік та його складові. Витрата води та методи її визначення. Криві залежності витрат води, площ живих перерізів річки і швидкостей течії від рівнів води. Крива витрат води. Характерні витрати й гідрограф.

Основні характеристики річкового (водного) стоку. Норма стоку, водоносність і водність річки. Формування стоку річок і вплив на нього кліматичних факторів, підстилаючої поверхні та господарської діяльності людини. Розподіл стоку по території, карти стоку. Внутрірічний розподіл річкового стоку. Максимальний і мінімальний стік річок.

### **Тема 4. Термічний і зимовий режими річок**

*Термічний режим річок.* Формування теплообміну в річках при їх відкритій поверхні, при льодоставі, в різні пори року. Зміна температури річкової води впродовж доби, по живому перерізу й довжині річки. Тепловий стік річок. Вплив температури води річок на особливості їх гідрологічного режиму та можливості

народногосподарського використання.

*Зимовий режим річок.* Початок і закінчення зимового режиму річок. Три групи річок за характером зимового режиму. Три фази льодового режиму річок. Льодові й безльодові утворення на річках.

### **Тема 5. Енергія і робота річок. Річкові наноси. Руслові процеси**

*Енергія і робота річок.* Поняття «енергія», «потенціальна енергія», «кінетична енергія», «робота», «потужність» на прикладі конкретних річок.

*Річкові наноси.* Поняття про річкові наноси, умови їх формування, види. Завислі наноси та їх характеристики. Донні наноси. Співвідношення між завислими й донними наносами для рівнинних і гірських річок. Транспортуюча здатність водного потоку.

*Селі:* визначення поняття, умови формування, типи, основні характеристики.

*Руслові процеси.* Загальне поняття про руслові процеси та їх фактори. Види руслових деформацій. Стійкість русел. Руслоформуючі витрати води. Морфологія і динаміка річкових русел. Утворення меандрів.

*Гирлові процеси:* місце, умови й межі прояву. Дельти: походження й зміст поняття, типи дельт і їх приклади.

### **Тема 6. Гідрохімічний і гідробіологічний режими річок. Народногосподарське значення річок та вплив на їх стік господарської діяльності людини**

*Гідрохімічний режим річок.* Основні характеристики хімічних властивостей річкових вод — хімічний склад і ступінь мінералізації. Чотири види прісних вод за ступенем мінералізації, за класифікацією О.О. Алекіна. Мінералізація вод річок України. Сольовий стік річок. Структура загального стоку розчинених речовин (в %): іонний стік, органічні речовини.

*Гідробіологічний режим річок.* Умови розвитку флори і фауни в річках.

Структура й характеристика біотопу й біоценозу річкових екосистем.

*Використання річок та вплив на їх стік господарської діяльності.* Зміст термінів «водокористування» і «водоспоживання». Основні водокористувачі й водоспоживачі стосовно річок України. Зміст понять «раціональне» і «комплексне» використання річкових вод. Водогосподарські системи комплексного призначення, зокрема на річках України.

Вплив на річковий стік господарської діяльності в русловій мережі й на водозборах.

### **Змістовий модуль 3. Гідрологія озер та водосховищ, боліт, льодовиків, підземних вод**

#### **Тема 1. Гідрологія озер та водосховищ**

*Гідрологія озер.* Загальні відомості про озера: визначення термінів «озеро», «озерна улоговина», «озерне ложе»; класифікація озер за походженням їх улоговин; елементи озера; морфометричні характеристики озера.

Водний баланс і рівневий режим озер. Поняття «водний баланс» стосовно озера. Поділ озер за водним балансом на безстічні й стічні. Різновиди стічних озер: проточні та з перемінним стоком. Джерела живлення озер у різних кліматичних умовах, їх співвідношення. Співвідношення між елементами витратної частини водного балансу озер. Амплітуда коливання рівнів озер. Рух озерної води та його причини. Хвилювання, сейші, вітрові течії. Термічний режим озер: основні його фактори, сезонний розподіл температури з глибиною. Термічна класифікація озер. Льодовий режим озер: його фази й види льодових утворень.

Гідрохімічна характеристика озер: хімічний склад озерних вод, його фактори й динаміка. Поділ озер за солоністю й географічна зональність у розподілі солоних озер. Оптичні явища в озерах. Гідробіологічна характеристика озер.

Донні відклади та еволюція озерної улоговини. Походження озерних відкладів та їх структура. Торф'янистий мул і сапропель. Заростання озер. Сплавини. Перетворення озера в болото.

*Гідрологія водосховищ.* Зміст поняття «водосховище». Створення водосховищ та їх типи: за морфологією (долинні й улоговинні), за способом заповнення (загатні й наливні), за місцем розташування (гірські, передгірські, рівнинні та приморські), за місцем у річковому басейні (верхові та низові), за ступенем регулювання річкового стоку (багаторічного, сезонного, тижневого, добового).

Характеристики водосховища: нормальний підпертий рівень, форсований підпертий рівень, рівень мертвого об'єму, повний або робочий об'єм, резервний об'єм, корисний об'єм, мертвий об'єм.

Характерні зони водосховища: глибоководна (нижня), проміжна (середня), мілководна (верхня); зона змінного підпору.

Гідрологічний режим водосховищ і його провідний фактор – водний баланс. Проточність і водообмін водосховищ. Внутрірічні коливання рівнів води у водосховищах. Роль хвилювання в гідрологічному режимі водосховищ.

Береги водосховищ: стабільні, абразійні, акумулятивні.

Гідробіологічний режим водосховищ, «цвітіння» води.

Вплив водосховищ на природне середовище: на річковий стік, річкові наноси, термічний режим річок, гідрологічні умови прилеглої території, геоморфологічні й гідробіологічні процеси. Значення озер і водосховищ у народному господарстві.

## **Тема 2. Гідрологія боліт і льодовиків**

*Гідрологія боліт.* Визначення термінів «болото», «заболочена земля», «мінеральна перезволожена земля». Походження боліт через заболочування ділянок суші, шляхом затоплення й підтоплення території. Роль у болотоутворенні накопичення органічного матеріалу на поверхні ґрунту та виділення гумінових кислот. Торф.

Поширення боліт у різних кліматичних зонах: надмірного зволоження, нестійкого зволоження, недостатнього зволоження. Заболочування території на різних угіддях. Поширення боліт по окремих географічних зонах і в Україні.

Типи боліт, їх будова, морфологія та гідрографія. Характерні елементи рельєфу боліт: пасма і мочарі, купини та міжкупинні зниження, горби. Внутрішньоболотна гідрографічна мережа. Своєрідні водні об'єкти боліт – трясовини.

Живлення та водний баланс боліт. Рух води в болотах. Два основних горизонти боліт: активний (діяльний) та інертний, межа між ними. Швидкість фільтрації води в діяльному та інертному горизонтах. Мала водопроникність і велика вологемність торфу та їх роль у формуванні водного балансу й стоку в болотах. Висота рівня ґрунтових вод та його коливання у різних болотних мікроландшафтах.

Термічний режим боліт і його залежність від водно-теплових властивостей торфу. Добові й сезонні коливання температури в болотах, їх нижні межі по глибині. Початок замерзання й глибина промерзання боліт різних типів. Вплив боліт та їх осушення на річковий стік. Вивчення і практичне значення боліт.

*Гідрологія льодовиків.* Зміст понять «льодовик», «додатній і від'ємний баланси твердих опадів», «хіоносфера», «снігова лінія: кліматична й орографічна», «фірн», «глетчерний лід», «лавина» (суха, мокра).



Утворення, типи і рух льодовиків. Тріщини льодовика. Робота льодовиків та її наслідки: трюги й морени. Танення льодовиків: фірнова зона, зона абляції, фірнова лінія. Добовий і сезонний хід танення. Поширення й значення льодовиків.

### **Тема 3. Гідрологія підземних вод**

Загальні відомості про підземні води: зміст поняття «підземні води», вертикальний поділ підземних вод, зони насичення та аерації, артезіанські води. Фізичні властивості гірських порід: щільність, пористість, і коефіцієнт пористості, гранулометричний склад.

Види води в породах: гігроскопічна вода, плівкова вода, капілярна вода, гравітаційна вода. Різновиди капілярної води: капілярно-підвішена й капілярно-піднята. Залежність швидкості й величини капілярного підняття вологи від гранулометричного складу порід. Роль капілярної води в насиченні ґрунтових вод і рослин водою та її місце в круговороті води. Залежність об'єму гравітаційної води у насичених породах від їх гранулометричного складу.

Різний стан різних видів води при від'ємних температурах. Кристалізаційна і хімічно-зв'язана вода.

Вологість і основні водні властивості гірських порід (вологоємність, водовіддача, дефіцит вологи, водопроникність) - похідні від пористості порід, їх гранулометричного складу та видів води. Зміст понять стосовно порід: «природна вологість», «вагова вологість», «об'ємна вологість», «відносна вологість», «вологоємність», «повна вологоємність», «капілярна вологоємність», «максимальна молекулярна вологоємність», «найменша (польова) вологоємність», «водовіддача», «дефіцит вологи» («недостача насичення»).

Фільтраційні властивості порід і рух підземних вод. Водопроникність (коефіцієнт фільтрації). Три групи порід за водопроникністю: водопроникні, напівпроникні, водонепроникні (водотривкі). Зв'язок водопроникності гірських порід із водозбагаченістю водоносних горизонтів. Способи визначення коефіцієнта фільтрації порід. Два види руху гравітаційних підземних вод: ламінарний і турбулентний.

Чотири типи підземних вод за умовами залягання.

Води ґрунтового шару. Верховодка. Ґрунтові води: гравітаційні води першого від поверхні постійного водоносного горизонту, звичайно безнапірні, в окремих

місцях із незначним напором. Грунтові води корінних гірських порід і четвертинних відкладів. Тріщинно-грунтові води. Грунтовий потік і басейн ґрунтових вод. Дзеркало ґрунтових вод і водотрив. Потужність горизонту ґрунтових вод. Глибина залягання ґрунтових вод, зокрема, на території України. Зв'язок ґрунтових вод із водами поверхневих водних об'єктів.

Артезіанські води: суть, поняття і походження назви. Артезіанський басейн і три його частини (області): область живлення, область напору, область розвантаження.

Окремі ділянки артезіанського басейну – області дронування артезіанських вод. Артезіанські басейни та їх області в Україні. Взаємозв'язок артезіанських і ґрунтових вод, підземне живлення річок.

Низхідні і висхідні джерела. Глибинні підземні води.

Теорії походження підземних вод: інфільтраційна, конденсаційна, ювенільна, похованих вод.

Режим підземних вод: зміст поняття. Шість типів режиму підземних вод за Г.М. Каменським: прибережний, вододільний, мішаний, карстовий, мерзлотний, штучний.

Особливості хімічного складу і фізичних властивостей підземних вод. Провідна роль у формуванні хімічного складу підземних вод метеорологічних та геологічних факторів. Збагачення підземних вод важкими й рідкісними хімічними елементами. Порівняння вмісту срібла й золота у морських і підземних водах. Вертикальна й широтна гідрохімічна зональність підземних вод. Роль господарської діяльності у формуванні хімічного складу підземних вод.

Особливість температурного режиму підземних вод. Мінеральні води. Роль підземних вод у фізико-географічних процесах: накопичення мінералів; явища карсту, суфозії, зсувів, заболочування; утворення мерзлотних форм рельєфу.

Розповсюдження підземних вод: в артезіанських басейнах і складчастих областях. Широтна зональність ґрунтових вод у межах Східноєвропейської рівнини, за П.В. Отоцьким: північно-тундрова область, область великих льодовикових відкладів, помірно обводнена область, маловодні та безводні площі, гірські області. Три зони поширення підземних вод у вертикальному розрізі геологічних структур, за М.К. Ігнатовичем: зона активного водообміну, зона утрудненої циркуляції, зона

застійного водного режиму.

Гідрогеологічні зйомки і карти (оглядові, районні, детальні). Комплект кількох окремих гідрогеологічних карт: карта гідроізогіпс, карта районування підземних вод, карта ресурсів (експлуатаційних, прогнозних) підземних вод; карта гідроізоп'єз (п'єзоізогіпс) для артезіанських вод. Каталог водопунктів до карт.

Води ґрунтового шару. Верховодка. Ґрунтові води: гравітаційні води першого від поверхні постійного водоносного горизонту, звичайно безнапірні, в окремих місцях із незначним напором. Ґрунтові води корінних гірських порід і четвертинних відкладів. Тріщинно-ґрунтові води. Ґрунтовий потік і басейн ґрунтових вод. Дзеркало ґрунтових вод і водотрив. Потужність горизонту ґрунтових вод. Глибина залягання ґрунтових вод, зокрема, на території України. Зв'язок ґрунтових вод із водами поверхневих водних об'єктів.

Артезіанські води: суть, поняття і походження назви. Артезіанський басейн і три його частини (області): область живлення, область напору, область розвантаження.

Окремі ділянки артезіанського басейну - області дренажу артезіанських вод. Артезіанські басейни та їх області в Україні. Взаємозв'язок артезіанських і ґрунтових вод, підземне живлення річок. Низхідні і висхідні джерела. Глибинні підземні води. Теорії походження підземних вод: інфільтраційна, конденсаційна, ювенільна, похованих вод.

Режим підземних вод: зміст поняття. Шість типів режиму підземних вод за Г.М. Каменським: прибережний, вододільний, мішаний, карстовий, мерзлотний, штучний.

Особливості хімічного складу і фізичних властивостей підземних вод. Провідна роль у формуванні хімічного складу підземних вод метеорологічних та геологічних факторів. Збагачення підземних вод важкими й рідкісними хімічними елементами. Порівняння вмісту срібла й золота у морських і підземних водах. Вертикальна й широтна гідрохімічна зональність підземних

**Змістовий модуль 4. Гідрологія океанів і морів. Водні ресурси Землі, материків, України**

**Тема 1. Загальні відомості про Світовий океан, рельєф його дна і донні відклади**

*Світовий океан та його частини:* океани, моря, затоки, протоки. Визначення

цих понять. Особливість Каспійського та Аральського морів. Південний океан. Основні морфометричні характеристики океанів. Межі океанів. Моря внутрішні, окраїнні, міжконтинентальні. Найвідоміші моря усіх океанів та їх основні морфометричні характеристики.

*Рельєф дна океанів і морів.* Загальна характеристика розподілу висот на континентах і глибин дна океанів за гіпсографічною і батиграфічною кривими.

Коротка характеристика чотирьох планетарних форм рельєфу дна Світового океану (підводна окраїна материків, перехідна зона, ложе океанів, серединні океанічні хребти) та їх складових. Відмінності в рельєфі дна океанів і морів.

*Донні відклади океанів і морів* головним чином теригенні й органогенні (біогенні); частково еолові, пірокластичні (вулканогенні), хемогенні й космогенні. Показники щорічного надходження в Світовий океан осадків різного походження. Швидкість осадконакопичення в океанах і морях.

Якісний склад донних відкладів різного походження. Сортування донних відкладів теригенного походження на різній відстані від берега.

## **Тема 2. Хімічний склад і фізичні властивості вод Світового океану**

*Хімічний склад вод океану.* Вода – активний розчинник. У морській воді майже всі відомі на Землі хімічні елементи. Шість груп речовинного складу морської води, за О.О. Алекініним та Ю.І. Ляхініним.

*Водний і сольовий баланси Світового океану.* Загальне рівняння середнього багаторічного водного балансу та рівняння для будь-якого року. Особливості поширотного розподілу двох головних складових рівняння водного балансу атмосферних опадів на океан та випаровування з його поверхні: 1) збільшення опадів і випаровування від полярних до низьких широт; 2) існування трьох зон перевищення опадів над випаровуванням; 3) існування двох зон перевищення випаровування над опадами. Залежність солоності вод Світового океану від такого співвідношення опадів і випаровування.

Закономірності в зміні солоності на поверхні океану від низьких до високих широт. Зони підвищеної солоності - в тропічних районах із обох боків екватора.

Вплив на солоність океанічних вод океанічних течій. Меридіональний розподіл солоності біля західних і східних берегів океанів. Опріснення річками пригирлових частин океанів.

Солоність поверхневих вод окремих океанів і морів. Особливість вертикального розподілу солоності в Світовому океані у високих та помірних і низьких широтах.

Збільшення кисню в морській воді від екватора до полюсів та його зменшення з глибиною. Утворення сірководню на дні морів та отруєння ним (на 87 % об'єму води) Чорного моря.

*Фізичні властивості вод океанів і морів.* Температура замерзання і кипіння морської води та залежність такої температури від солоності води. Теплоємність морської води та її обернена залежність від температури й солоності води. Теплопровідність морської води: молекулярна й турбулентна. Теплота плавлення (кристалізації) морського льоду та її залежність від солоності льоду.

Теплота випаровування (конденсації) морської води та її залежність від температури й тиску води.

Густина морської води та її залежність від температури, солоності й тиску води. Тиск води Світового океану: на кожні 10 м глибини і на різних глибинах. Залежність рівня океану від стискування його води. Адіабатична зміна температури морської води. Оптичні властивості морської води: її прозорість і колір, світіння і цвітіння.

Акустичні властивості вод океану: добра звукопровідність та її зв'язок зі зміною температури, солоності й тиску води. Невеликий коефіцієнт затухання звуку в морі та його прямий зв'язок із частотою звукових коливань. Зв'язок дальності розходження звуку в морській воді з послабленням звукового сигналу і стратифікацією вод. Підводний звуковий канал - шар води з найменшою швидкістю звуку та найбільшою дальністю його поширення.

### **Тема 3. Термічний і льодовий режими океанів і морів**

*Тепловий режим океанів і морів.* Повільне нагрівання і повільне охолодження Світового океану та його величезна роль в отепленні атмосфери. Основні фактори зміни температури води океанів і морів: сонячна енергія, теплообмін із атмосферою, вертикальний теплообмін (конвекція), приплив тепла через горизонтальне переміщення повітряних і водних мас (адвекція). Провідна роль механічного перемішування в передачі тепла від поверхневих шарів до глибин. Вплив на температурний режим прибережних вод теплового стоку річок, згінно-нагінних явищ

(зокрема, на побережжі Криму й Одеси) і течій.

Провідна роль Світового океану в теплообміні поверхні Землі з атмосферою. Основне джерело надходження тепла на поверхню океанів і морів - Сонце. Інші джерела - конденсація водяної пари на водній поверхні, турбулентний теплообмін між океаном і атмосферою. Основні елементи втрати тепла - випаровування й ефективне випромінювання. Надходження або втрата тепла в результаті водообміну між двома водоймами. Особливості теплообміну в замерзаючих морях.

Добовий і річний хід температури води в океанах і морях, пов'язаний зі зміною надходження сонячної енергії. Приблизні години встановлення найбільших і найменших добових значень температури поверхневих вод в океанах і морях. Амплітуда добових коливань такої температури ( $0,2-0,4^{\circ}\text{C}$ ) і глибина їх поширення (25-30 м). Амплітуда річних коливань температури води на поверхні океану ( $1-5^{\circ}\text{C}$ ) та глибина їх поширення (400-500 м).

Внутрірічні періоди встановлення на поверхні океанів і морів найбільших і найменших температур води у Північній та Південній півкулях Землі. Амплітуда внутрірічних коливань температури води на поверхні відкритих океанів у різних кліматичних поясах. Причини найбільших внутрірічних коливань температури води на поверхні океанів коло берегів Північної Америки (на південь від Нової Шотландії) та на схід від Японських островів.

Внутрірічні коливання температури води на поверхні морів, зокрема, Чорного й Азовського.

Зональний розподіл температури води на поверхні океанів і морів - від термічного екватора. Порушення такого розподілу океанічними течіями, річковим стоком і льодом. Найбільші середньорічні температури води на поверхні океанів ( $28-29^{\circ}\text{C}$ ) - в області термічного екватора. Середня річна температура на поверхні океанів: Світового ( $17,4^{\circ}\text{C}$ ), Тихого ( $19,1^{\circ}\text{C}$ ), Індійського ( $17,0^{\circ}\text{C}$ ), Атлантичного ( $16,9^{\circ}\text{C}$ ). Максимальна температура на поверхні Світового океану – в Перській затоці ( $35,6^{\circ}\text{C}$ ). Перевищення температури води на поверхні трьох океанів у Північній півкулі Землі над аналогічною температурою на відповідних широтах у Південній півкулі.

Вертикальний розподіл температури води у Світовому океані та його відмінності (зумовлені океанічними течіями) в смузі  $45^{\circ}$  пн. ш. -  $45^{\circ}$  пд. ш., у

помірних і полярних областях

*Лід в океанах і морях.* Умови та особливості льодоутворення в Світовому океані. Кліматичні умови сприяють утворенню льоду на більшій частині поверхні Океану. різного покриття льодом різних морів (Гренландське, Баффіна, Чорне, Азовське, навколо Росії). Причина незамерзання порту Мурманськ.

Особливості замерзання морської (солоні) води порівняно з прісною. Початкові стадії утворення льоду в океанах і морях: дрібні диски біля ядер кристалізації - льодові голки - льодове сало, сніжура. Подальше формування льодового покриву - в спокійному морі: сало - суцільний тонкий льодовий шар («нілас» - в солоних водах і «склянка» - в розпріснених).

Утворення млинчастого льоду при слабкому хвилюванні. Перетворення склянки і ніласу, сніжури і млинчастого льоду в молодий лід сірого кольору.

Наростання такого льоду знизу прозорішим льодом правильної кристалічної структури.

Важлива властивість морського льоду - солоність: 0-18 ‰ при середніх значеннях 3-8 ‰, найбільша на початку зими, але в цілому в 4-5 разів менша солоності навколишньої води.

Друга важливість морського льоду - густина (щільність), яка залежить від температури, солоності й пористості (4-13%) льоду. Густина морського льоду, як і густина морської води, збільшується зі збільшенням солоності – приблизно з на 0,8 кг/м на кожен 1 ‰. Густина чистого прісного льоду - 0,917 кг/м<sup>3</sup>.

Приблизно 0,1 частина крижини на поверхні води, а 0,9 - у воді. Механічні властивості льоду: пружність, твердість і пластичність.

Міцність морського льоду становить приблизно 75 % міцності річкового. Поділ льоду океанів і морів за походженням на морський, річковий і материковий (глетчерний).

Стадії розвитку морського льоду за віком: початкові форми, ніласовий (молодий) лід, сірий, білий, однорічний, дворічний, багаторічний (арктичний пак).

Поділ льоду за характером рухомості на нерухомий і плавучий. Основна форма нерухомого льоду - припай, переважно однорічний і частково багаторічний (біля берегів Гренландії й Антарктиди). Райони найбільш розвиненого припаю (на сотні кілометрів) – окремі моря Північного Льодовитого океану.

Особливі форми нерухомого льоду в арктичних морях – стамухи. Переважаюча форма льоду в Світовому океані – плавучий або дрейфуючий: битий лід (у поперечнику – 2... 100 м) і льодові поля (у поперечнику від 0,5 до 10 км і більше). Тороси. 10-бальна шкала льодопокриття океанів і морів.

Айсберги (найчастіше столоподібні й пірамідальні) та льодові острови: способи і райони утворення й поширення, розміри, вік існування.

Процес замерзання морського льоду (до температури  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) й утворення (при температурах нижче точки замерзання солоної води аж до  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) суміші кристалів льоду й солей - кріогідрату.

Танення морського льоду (з підвищенням його температури від  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), випадання з нього солей, збільшення кількості пор і далі послаблення льоду через випаровування і танення снігу.

Північно-Льодовитий океан та його моря; північна частина Атлантичного океану та деякі його моря (Балтійське, Азовське); деякі райони Північного моря і північно-західна частина Чорного моря; обмежені райони Тихого океану (північна частина Берінгового моря, північна й північно-західна частина Охотського моря - аж до Сахаліну); частина Японського моря - протоки Татарська і Лаперуза, Примор'я і затока Петра Великого.

В Північному Льодовитому океані лід - протягом року і в постійному русі. Максимальний розвиток льодового покриву тут - у березні. У прибережних районах - великий льодовий припай, який влітку руйнується. Серед великих просторів чистої води влітку - велетенські льодові масиви (з густотою льоду понад 6 балів), створювані системою течій і вітрів. Винос дрейфуючих арктичних льодів в Атлантичний океан через прохід між Гренландією і Шпіцбергеном та через протоки Канадського арктичного архіпелагу.

Айсберги в районі Гренландії, північного узбережжя Канади і Ньюфаундленду та місця їх утворення. Винос айсбергів в Атлантичний океан переважно Лабрадорською течією - аж до Ньюфаундлендської банки. Межа поширення льоду в північній частині Атлантичного океану - південніше  $72^{\circ}$  пн.

#### **Тема 4. Рівень океанів і морів та хвилювання в них**

*Рівень Світового океану* – умовно спокійна його поверхня (поверхня еліпсоїда обертання) для відліку висот суші та глибин океанів і морів. Постійний вплив на



поверхню океанів і морів вертикальних і горизонтальних переміщень водних мас, зумовлений гідрометеорологічними процесами, припливоутворювальними силами Місяця і Сонця, геодинамічними силами (що спричиняють вікові зміни земної кори), підводними землетрусами, розломами і зсувами на дні океану. Відхилення реальної поверхні океану від теоретичного еліпсоїда (геоїда) на десятки метрів в обидві сторони. Усі коливання рівня океанів і морів поділяються на дві великі групи: об'ємні та деформаційні.

Висота фактичної рівневої поверхні океанів і морів над відліковою поверхнею (см) і є їх рівнем.

Колівання рівня під впливом гідрометеорологічних процесів: зміни атмосферного тиску, дії повітряних потоків на водну поверхню, нерівномірності надходження або втрати води (випаровування, опади, річковий стік), зміни густини води. Поділ таких коливань на періодичні (сейші, вітрові хвилі), напівперіодичні (коливання рівня, спричинені змінно-нагінними явищами мусонних і бризових вітрів), неперіодичні (коливання рівня внаслідок зміни атмосферного тиску в окремих циклонах і антициклонах над морями).

Змінно-нагінні зміни рівня Світового океану: тимчасові, сезонні й постійні. Постійне підвищення рівня води в Карибському морі й Мексиканській затоці під впливом пасатів Атлантичного океану. Перевищення, під впливом пасатів, середнього рівня океану з боку Атлантики біля Панамського перешийка над рівнем з боку Тихоокеанського берега - приблизно на 50 см.

Невеликі (в межах 20-30 см) внутрішньорічні й міжрічні коливання рівня в Світовому океані. Річний хід рівня в океані при мусонному й зональному типах циркуляції атмосфери. Періодичність коливання рівня океанів і морів: міжрічних, вікових, періодів геологічного масштабу. Тривалість спостережень для визначення середнього багаторічного річного рівня океанів і морів із певною точністю на прикладах Чорного і Балтійського морів. Перевищення середніх багаторічних річних рівнів океанів і морів на одній і тій же паралелі біля західних берегів материків порівняно зі східними. Зниження середнього багаторічного річного рівня на тихоокеанському і атлантичному узбережжях Північної півкулі з півночі на південь.

Нуль глибин для безприпливних морів - їх середній багаторічний рівень. «Теоретичний нуль глибин» для морів з припливами у країнах пострадянського

простору - нуль Кронштадтського футштока мінус 5 м.

*Хвилювання в океанах і морях.* Хвилі - періодичні коливальні рухи води навколо положення своєї рівноваги. Поділ морських хвиль за походженням на: вітрові, припливно-відпливні, анемобаричні, сейсмічні (цунамі), корабельні. Поділ хвиль за розміщенням (поверхневі й внутрішні), за формою (поступальні й стоячі), за довжиною (короткі й довгі).

Елементи хвилі: гребінь, підшва, фронт, висота, довжина.

Вітрові хвилі: механізм утворення, брижі, гравітаційні хвилі, асиметрія профілю хвиль, тримірні хвилі. Найбільші хвилі - в районах з частими і тривалими штормами. Райони Світового океану з частими і великими хвилями - помірні широти («ревучі сорокові»). Найвищі вітрові хвилі (34 м) - посередині північної частини Тихого океану, найдовші (близько 800 м) - біля південних берегів Британських островів і в екваторіальній частині Атлантичного океану. «Хвилі - вбивці» біля південних берегів Африки. Переважна частина вітрових хвиль у відкритих частинах океану - висотою менше 4 м і довжиною 130-170 м. Різні варіанти деформації вітрових хвиль біля берега: прибій, скид, заплск, бурун. Постійна робота хвиль та її результати: пляжі й поздовжні та поперечні потоки наносів.

Цунамі: походження терміна, причини і суть явища. Характеристики хвиль цунамі: висота (до 50 м - біля берегів), довжина (20 - 600 км), швидкість розходження (50 - 1000 км/год.), період між хвилями (2 - 40 хв.), непомітність у відкритому океані та величезні розміри і руйнівна сила у прибережній зоні океану.

Основні райони поширення цунамі: береги Японії, Чилі, Перу, Алеутських і Гавайських островів, Південно-Східної Азії. Приклади найбільш катастрофічних цунамі.

Сейші: походження терміна, суть явища та його причини. Характерні точки сейшів - вузли і пучності.

### **Тема 5. Припливно-відпливна діяльність і генії в Світовому океані**

*Припливи і відпливи.* Суть і причини припливно-відпливної діяльності. Значення термінів: «повна вода», «мала вода», «величина припливу», «період припливу». Припливи півдобові, добові й мішані. Умови прояву на Землі найбільшої та найменшої величин припливу. Співвідношення припливо- утворювальних сил Місяця й Сонця в сумарному місячно-сонячному припливі.

Величина припливів і швидкість припливних течій у відкритому океані та в різних умовах прибережних районів. Використання припливно-відпливної енергії людиною.

*Течії в океанах і морях:* суть поняття; поверхневі, глибинні й придонні течії. Класифікація океанічних і морських течій за походженням: густинні, вітрові (дрейфові), припливно-відпливні, згібно-нагінні, бароградієнтні, стокові.

Поділ течій: за стійкістю - на постійні, періодичні й тимчасові; за глибиною розміщення - на поверхневі, глибинні й придонні; за характером руху - на прямолінійні та криволінійні (циклонічні й антициклонічні); за фізико-хімічними властивостями - на теплі й холодні, солоні й розпріснені.

Найвідоміші течії в Світовому океані - комплексного походження. Вплив на течії другорядних сил і факторів: сили Коріоліса і сили тертя, конфігурації материків і рельєфу дна океану.

Протитечії під потужними океанічними течіями. Загальна схема течій Світового океану і коротка характеристика найвідоміших із них. Значення течій в житті Світового океану і всієї Землі.

### **Тема 6. Водні маси і ресурси Світового океану**

*Водні маси океанів і морів.* Відміна в характеристиках води в різних районах океану, навіть близьких. Води теплі й холодні, солоні й опріснені. Відміна океанічних і морських вод за кольором, розповсюдженням органічного життя тощо. Перше застосування терміна «водні маси» австрійським ученим А. Дефантом (1929). Розвиток ідеї про водні маси подібно вченню про повітряні маси.

Водна маса, як географічне поняття, та її показники: температура, солоність, хімічні коефіцієнти, ізотопний склад води, мінералогічний та хімічний склад завислих речовин, видовий склад планктону та бентосу. Зв'язок кожної водної маси з певною течією. Поняття про ядро водної маси. Причини трансформації водної маси: перехід з однієї кліматичної зони в іншу (зональна трансформація), зміни зовнішніх умов у районі розміщення водної маси (сезонна трансформація), змішування з сусідніми водними масами (трансформація змішування).

Погранична область двох водних мас: фронтальна зона (фронт). Температура і солоність морської води - два основні показники розпізнавання водних мас. Дві елементарні водні маси (прісна і морська) та межа між ними - солоність 1‰. Через

дуже малу кількість прісної води в Світовому океані його водні маси - підрозділи другої, морської, водної маси (галосфери).

Основні й вторинні водні маси океану. Основні: екваторіальні, тропічні, субтропічні, помірних широт, субполярні, полярні. Вторинні водні маси - води змішування основних водних мас і води, принесені в океан з інших водойм: середземноморська водна маса в північній частині Атлантичного океану, червономорська - в Індійському.

Розподіл густини морської води по вертикалі і критерій вертикальної сталості (E). Три випадки рівноваги часточки морської води зі своєю температурою, солоністю і густиною у водному середовищі з іншими значеннями цих характеристик: стійка ( $E > 0$ ), нестійка ( $E < 0$ ), байдужа ( $E = 0$ ).

Панівна рівновага в океані - стійка, у верхньому однорідному шарі води і в нижніх шарах глибоководних жолобів - байдужа і навіть нестійка.

Перемішування води в океанах і морях - турбулентний процес. Два види турбулентного перемішування: фрикційне і густинне (конвекція). Найінтенсивніше густинне перемішування в океанах і морях - в осінньо-зимовий період їх вихолодження.

Ущільнення води океану при змішуванні окремих їх складових частин із різною температурою, зокрема, вод теплої і холодної течій.

*Ресурси Світового океану.* Походження і зміст поняття «ресурси». Види ресурсів океанів і морів: водні, біологічні, мінеральні, енергетичні. Коротка характеристика водних ресурсів океану.

Життя в океанах і морях та їх біологічні ресурси. Морська вода - сприятливе середовище для розвитку життя. Вплив життєдіяльності рослинних і тваринних організмів на фізико-хімічні властивості води океанів і морів. Поділ життєвих організмів Світового океану на три групи (планктон, нектон, бентос) та їх характеристика.

Поняття про біомасу, біологічну продукцію, продуктивність і коефіцієнт продуктивності живих організмів та біологічні ресурси океану. Первинна, вторинна і кінцева продукція океанів і морів. Показники біологічної продуктивності Світового океану: середні, на шельфі, материковому схилі, у відкритому океані. Зіставлення показників біомаси й біологічної продуктивності океану й суші Землі.

Сучасний стан вилову людиною морських організмів та рекомендована наукою верхня межа такого вилову. Область шельфу як головна промислова зона добування морських організмів (понад 90 % усього вилову). Заходи по регулюванню й обмеженню морського промислу.

Мінеральні ресурси Світового океану: структура, райони поширення й видобутку, запаси.

Енергетичні ресурси океанів і морів: енергія припливів і відпливів, енергія вітрових хвиль, енергія морських та океанічних течій, термальна енергія

вод Світового океану. Сприятливі умови і райони використання названих видів енергії, потенціальні запаси такої енергії. Приклади використання енергетичних ресурсів океану.

### **Тема 7. Водні ресурси Землі, материків, України**

Поняття про водні ресурси і водний фонд. Статичні (вікові) запаси прісних вод і відновлювальні водні ресурси великих територій країн з розвинутою річковою сіткою - середньорічний стік річок. Водні ресурси територій із недостатньо розвинутою річковою сіткою чи за її відсутністю - запаси підземних, озерних та інших видів вод.

Водні ресурси Земної кулі. Водні ресурси материків.

Водні ресурси і водний баланс України. Місцевий річковий стік та стік річок із прилеглих до України територій. Загальна характеристика річкової сітки України. Співвідношення між кількістю великих, середніх і малих річок. Складові водного балансу України (атмосферні опади, сумарне випаровування, річковий стік) та їх показники. Кількісні показники місцевого стоку річок України та зовнішнього притоку.

Обмежені власні водні ресурси річок України і три обставини, що ускладнюють їх використання: 1) значні коливання річкового стоку в часі; 2) нерівномірний розподіл водних ресурсів по території України; 3) антропогенне забруднення річкових вод.

Показники забезпеченості річковими водними ресурсами різних адміністративних областей України.

Використання водних ресурсів України: основні водоспоживачі, раціональне і комплексне використання водних ресурсів, найвідоміші водогосподарські об'єкти.

Охорона водних ресурсів України. Види негативного впливу на якість поверхневих вод: їх забруднення шкідливими речовинами від господарської діяльності, засмічення водотоків і водоєм твердими відходами виробництва, виснаження вод - зменшення придатної для використання кількості води, зумовлене господарською діяльністю. Подальша тенденція забруднення природних вод України і загострення проблеми забезпечення якісною водою населення і народного господарства.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Таблиця 2

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Консультації	Самостійна робота
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>Змістовий модуль 1. Загальні відомості про гідрологію та воду на Землі</b>					
Тема 1. Вступ до гідрології	7	2	-	1	4
Тема 2. Розподіл води на земній кулі, її кругообіг, властивості та значення	11	4	-	1	6
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 2. Гідрологія річок</b>					
Тема 1. Основні поняття про річки та їх басейни	18	2	10	1	5
Тема 2. Живлення, водний і рівневий режими річок	16	2	8	1	5
Тема 3. Рух води в річках та річковий стік	18	2	10	1	5
Тема 4. Термічний і зимовий режими річок	7	2	-	-	5
Тема 5. Енергія і робота річок. Річкові наноси. Руслові процеси	7	2	-	-	5
Тема 6. Гідрохімічний і гідрологічний режими річок. Народногосподарське значення річок та вплив на їх стік господарської діяльності людини.	9	4	-	-	5

Продовження таблиці 2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>75</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>3</b>	<b>30</b>
<b>Змістовий модуль 3. Гідрологія озер та водосховищ, боліт, льодовиків, підземних вод</b>					
Тема 1. Гідрологія озер та водосховищ	15	4	6	1	4
Тема 2. Гідрологія боліт і льодовиків	12	2	-	-	10
Тема 3. Гідрологія підземних вод	8	2	-	-	6
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>35</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>20</b>
<b>Змістовий модуль 4. Гідрологія океанів і морів. Водні ресурси землі, материків, України</b>					
Тема 1. Загальні відомості про Світовий океан, рельєф його дна і донні відклади	3	2	-	1	-
Тема 2. Хімічний склад і фізичні властивості вод Світового океану	5	4	4	1	-
Тема 3. Термічний і льодовий режими океанів і морів	9	2	6	1	-
Тема 4. Рівень океанів і морів та хвилювання в них	2	2	-	-	-
Тема 5. Припливно-відпливна діяльність і течії в Світовому океані	2	2	-	-	-
Тема 6. Водні маси і ресурси Світового океану	12	2	-	-	10
Тема 7. Водні ресурси Землі, материків, України	15	4	-	1	10
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>48</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>20</b>
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>46</b>	<b>44</b>	<b>10</b>	<b>80</b>

## 5. Теми практичних занять

Таблиця 3

№ з/п	Тема	Кількість годин
1.	Визначення гідрографічних характеристик річки та її басейну	6
2.	Побудова профілю водного перерізу річки і визначення її гідравлічних характеристик	4
3.	Вимірювання витрати води поверхневими поплавками та її обчислення	4
4.	Побудова кривої витрат води і підрахунки за нею щоденних витрат	4
5.	Обчислення характеристик річкового стоку	4
6.	Побудова й аналіз річного гідрографа річки	4
7.	Побудова батиметричного плану й профілю водного перерізу озера та визначення його морфометричних характеристик	6
8.	Побудова й аналіз графіків вертикального розподілу температури води в озері та водосховищі	6
9.	Побудова й аналіз графіків горизонтального і вертикального розподілу температури, солоності й густини води в Світовому океані	6
	<b>Разом</b>	<b>44</b>

**5. Консультації** – теми консультацій ідентичні із вказаними темами, які подано у таблиці пункту 3 «Структура навчальної дисципліни».

## 6. Самостійна робота

Таблиця 4

№ з/п	Тема	Кількість годин
1.	<b>Вступ до гідрології:</b> 1. Становлення і розвиток гідрології 2. Гідрологічні організації та видання	4
2.	<b>Розподіл води на Землі, її круговорот, властивості та значення:</b> 1. Ізотопи води та деякі особливі її властивості 2. Ізотопи води. Магнітна, активована, ковзка, суха, гумова й сріблена вода 3. Значення води у фізико-географічних, геофізичних, геохімічних і біологічних процесах. Значення води в житті та господарській діяльності людей	6
3.	<b>Живлення, водний і рівневий режим річок:</b> 1. Живлення і водний режим річок 2. Класифікації річок за видами живлення і внутрірічним розподілом стоку (за О. І. Воєйкова і В. Д. Зайкова)	5



4.	<p><b>Рух води в річках і річковий стік:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вплив на річковий стік некліматичних природних факторів та господарської діяльності людини</li> <li>2. Внутрірічний розподіл річкового стоку і вплив на нього природних та антропогенних факторів</li> <li>3. Максимальний і мінімальний стік річок</li> </ol>	5
5.	<p><b>Термічний і зимовий режими річок:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фактори теплового режиму річок.</li> <li>2. Сезонні й добові коливання температури води в річках та їх зв'язок з коливаннями температури повітря</li> <li>3. Зміни температури води по живому перерізу й довжині річки</li> <li>4. Тепловий стік</li> <li>5. Вплив температури річкової води на природні процеси та використання води людиною</li> <li>6. Початок і закінчення зимового режиму річок</li> <li>7. Три групи річок за характером зимового режиму</li> <li>8. Три фази льодового режиму річок. Льодові й без льодові утворення на річках</li> </ol>	10
6.	<p><b>Гідрохімічний і гідробіологічний режими річок. Народногосподарське значення річок та вплив на їх стік господарської діяльності:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні характеристики хімічних властивостей річкових вод – хімічний склад і ступінь мінералізації. Чотири види прісних вод за ступенем мінералізації та мінералізація вод річок України. Стік розчинених речовин (сольовий стік) річок</li> <li>2. Умови розвитку флори і фауни в річках. Структура й характеристика біотопу й біоценозу річкових екосистем</li> </ol>	10
	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Зміст понять «водокористування» і «водоспоживання». Основні водокористувачі й водоспоживачі стосовно річок України. Зміст понять «раціональне» і «комплексне» використання річкових вод.</li> <li>4. Водогосподарські системи комплексного призначення, зокрема, на річках України. Вплив на річковий стік господарської діяльності в русловій мережі й на водозборах</li> </ol>	
7.	<p><b>Гідрологія озер</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Види льодових утворень на озерах. Льодовий режим озер</li> <li>2. Особливості льодового режиму малих і великих озер</li> <li>3. Вплив на існування водних організмів в озерах зональних природних умов та місцевих специфічних особливостей</li> <li>4. Чотири екологічні групи організмів (нейстон, планктон, нектон і бентос) у двох видах біотопів озер (літоралі й пелагіалі)</li> <li>5. Хімічний склад озерних вод</li> <li>6. Солоність озерної води</li> <li>7. Газовий режим озер</li> </ol>	4

8.	<b>Гідрологія боліт та льодовиків</b> 1. Фактори та особливість теплового режиму боліт 2. Роль боліт у формуванні річкового стоку в різних кліматичних умовах. Вплив осушення боліт і заболочених земель на стік річок 3. Методи дослідження боліт. Болота – джерело біологічних і енергетичних ресурсів 4. Утворення льодовиків. Типи льодовиків. Поширення льодовиків 5. Робота льодовиків. Танення льодовиків. Значення льодовиків	6
9.	<b>Гідрологія підземних вод</b> 1. Теорії походження підземних вод (інфільтраційна, конденсаційна, Ювенільна теорія) 2. Особливості хімічного складу і фізичних властивостей підземних вод 3. Роль підземних вод у фізико-географічних процесах	10
10.	<b>Гідрологія океанів і морів. Водні ресурси землі</b> 1. Хімічний склад і солоність вод океанів і морів 2. Водні ресурси Землі, материків, України	20
	<b>Разом</b>	80

**7. Індивідуальні науково-дослідні завдання – немає**

**8. Методи навчання** Інформаційно-рецептивний, ілюстративний, репродуктивний, метод проблемного аналізу, евристичний.

**9. Форма підсумкового контролю успішності навчання – екзамен**

*Перелік екзаменаційних питань для здійснення підсумкового контролю успішності навчання*

1. Предмет вивчення гідрології, поділ її на розділи та зв'язок з іншими науками.
2. Практичне значення гідрології.
3. Походження води.
4. Види водних об'єктів та їхній гідрологічний режим.
5. Методи гідрологічних досліджень.
6. Історія гідрології суші.
7. Історія гідрології морів (океанології).
8. Гідрологічні організації та видання.
9. Розподіл води на земній кулі.
10. Круговорот води на Землі.
11. Внутріматериковий вологооборот.
12. Хімічний склад води.

13. Фізичні властивості води.
14. Ізотопи води.
15. Магнітна, активована, ковзка, суха, гумова і сріблена вода.
16. Значення води у природних процесах та в житті і господарській діяльності людей.
17. Розкриття поняття: річка, витік і гирло річки, велика річка, середня річка, мала річка, струмок, головна річка, притоки річки (1-го, 2-го, 3-го порядків і т.д.).
18. Розкриття поняття: річкова система, річкова сітка, річкова гідрографічна сітка, гідрографічна сітка, басейн і водозбір річки, вододіл річки.
19. Долина і русло річки та їх елементи й характеристики.
20. Поздовжній і поперечний профілі річки.
21. Гідрографічні характеристики річки та її басейну.
22. Фізико-географічні характеристики річкового басейну.
23. Джерела живлення річок та роль у ньому клімату й інших природних умов.
24. Водний режим річок і його фази. Гідрологічний рік.
25. Класифікація річок за О.І. Воєйковим і В.Д. Зайковим.
26. Рівневий режим річок. Графік коливання рівнів води.
27. Гідрологічні пости: типи, влаштування, спостереження, результати спостережень.
28. Рух води в річках і розподіл швидкостей течії. Епюри швидкостей. Ізоахи, стрижень, динамічна вісь потоку.
29. Вимірювання швидкості течії води в річці гідрометричним млинком.
30. Вимірювання швидкості течії води в річці поплавками.
31. Визначення середньої швидкості течії води в річці по вертикалі й по живому перерізу.
32. Вимірювання витрати води в річці гідрометричним млинком та її обчислення.
33. Крива витрати води: суть поняття, побудова, призначення.
34. Вимірювання витрат води в річці поверхневими поплавками (за найбільшою швидкістю течії) та її обчислення.
35. Характеристики річкового стоку: визначення понять і способи обчислення.
36. Норма стоку, водоносність і водність річки.

37. Формування стоку річок і вплив на нього кліматичних факторів.
38. Вплив на річковий стік некліматичних природних факторів і господарської діяльності людини.
39. Розподіл річкового стоку по території. Карти стоку.
40. Аналіз карти норми річкового стоку річок України.
41. Внутрірічний розподіл річкового стоку і вплив на нього природних та антропогенних факторів.
42. Багаторічні коливання річкового стоку.
43. Максимальний та мінімальний стік річок.
44. Термічний режим річок.
45. Зимовий режим річок.
46. Енергія і робота річок.
47. Річкові наноси: види, походження, механізм утворення завислих і донних наносів.
48. Характеристики стоку річкових наносів та їх обчислення.
49. Селі: суть поняття, умови виникнення та основні характеристики.
50. Хімізм річкових вод та сольовий стік.
51. Руслові процеси: суть поняття, фактори, руслові деформації.
52. Стійкість русел. Руслоформуючі витрати води.
53. Морфологія і динаміка річкових русел.
54. Гирлові процеси.
55. Гідробіологія та використання річок.
56. Загальна характеристика озер: суть поняття «озеро», походження озер, елементи озерної улоговини, морфометричні характеристики озера.
57. Водний баланс і рівневий режим озер.
58. Рух озерної води.
59. Термічний режим озер.
60. Льодовий режим озер.
61. Хімічний склад озерних вод.
62. Оптичні явища в озерах.
63. Гідробіологія озер.
64. Донні відклади та еволюція озерної улоговини.

65. Водосховища: суть поняття, створення водосховищ та їх типи.
66. Характеристики водосховища.
67. Гідрологічний режим водосховищ.
68. Вплив водосховищ на природне середовище.
69. Значення озер та водосховищ у народному господарстві.
70. Поняття про болота, їх утворення і поширення.
71. Типи боліт, їхня будова, морфологія та гідрографія.
72. Живлення і водний баланс боліт, рух води в болотах.
73. Термічний режим боліт.
74. Вплив боліт та їх осушення на стік річок.
75. Вивчення і практичне значення боліт.
76. Поняття про льодовики, їх утворення, типи і поширення.
77. Робота і танення льодовиків.
78. Значення льодовиків у природі та в господарській діяльності людей. Збитки від льодовиків.
79. Підземні води: зміст поняття, типи за умовами залягання, зони аерації та насичення.
80. Теорії походження підземних вод.
81. Фізичні властивості гірських порід.
82. Види води у гірських породах.
83. Вологість і водні властивості гірських порід.
84. Фільтраційні властивості гірських порід і рух підземних вод.
85. Води ґрунтового шару, верховодка і ґрунтові води: залягання, формування і режим.
86. Артезіанські води: залягання, формування і режим.
87. Взаємодія поверхневих (океанічних, морських, озерних, водосховищних, річкових, каналних) і підземних вод. Роль підземних вод у живленні річок.
88. Загальна характеристика режиму підземних вод і його типів.
89. Розповсюдження підземних вод: загальні закономірності, особливості на території України.
90. Особливості хімічного складу і фізичних властивостей підземних вод.

91. Роль підземних вод у фізико-географічних процесах.
92. Гідрогеологічні зйомки і карти.
93. Світовий океан і його частини.
94. Основні структурні елементи рельєфу дна Світового океану та їхня характеристика.
95. Морфометричні особливості Атлантичного та Північного Льодовитого океанів.
96. Морфометричні особливості Індійського і Тихого океанів.
97. Донні відклади в океанах і морях.
98. Хімічний склад вод океану та їх солоність.
99. Водний і сольовий баланси Світового океану.
100. Термічний режим океанів і морів.
101. Густина і тиск морської води.
102. Водні маси Світового океану.
103. Оптичні й акустичні особливості морської води.
104. Лід в океанах і морях.
105. Рівень океанів і морів.
106. Хвилювання в океанах і морях.
107. Припливи і відпливи у Світовому океані.
108. Течії в океанах і морях.
109. Життя в океанах і морях.
110. Ресурси Світового океану та їх використання.
111. Екологічні проблеми океану.
112. Поняття про водні ресурси і водний фонд.
113. Водні ресурси земної кулі й материків.
114. Водні ресурси і водний баланс України.
115. Використання водних ресурсів України.
116. Охорона водних ресурсів: загальні поняття і стан в Україні.

#### **10. Методи та засоби діагностики успішності навчання**

Діагностику успішності навчання заплановано проводити шляхом: бліц-опитування (як під час лекційних, так і практичних занять); захисту, отриманих під

час виконання завдань практичних робіт, результатів; всебічного розкриття теми семінарських занять та опонування виступів своїх одногрупників; виконання завдань та висвітлення питань, що виносяться на модульні контрольні роботи (після кожного змістового модуля), а також на семестровому іспиті.

### **11. Розподіл балів, які отримують студенти**

Оцінювання знань студентів із навчальної дисципліни здійснюється на основі результатів поточного та підсумкового (модульного) контролів.

Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу, навичок виконання практичних робіт, умінь самостійного опрацювання текстів і здатності осмислення їх змісту, умінь публічного і письмового представлення опрацьованого матеріалу.

Завданням підсумкового контролю знань студентів є перевірка розуміння ними програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами навчальної дисципліни, здатності творчого використання накопичених знань, уміння сформулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо.

Формою поточного контролю знань студентів є бліц - опитування на лекціях і практичних заняттях, опитування при здачі практичних робіт і тем самостійної роботи.

Формою підсумкового контролю знань із навчальної дисципліни є модульні контрольні роботи (МКР) і семестровий екзамен.

Оцінювання знань здійснюється за 100-бальною шкалою. Розподіл балів за поточний (максимум 40 балів) і підсумковий (максимум 60 балів) контроль, представлений в табл. 5, залежить від структури навчальної дисципліни (див. табл. 2). Перехід від 100-бальної шкали оцінювання знань до шкали ECTS національної (5-бальної) шкали здійснюється за допомогою табл. 6.

Дисципліна складається з чотирьох змістових модулів та її вивчення не передбачає виконання ІНДЗ (табл. 5). У цьому випадку підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою складається із сумарної кількості балів за:

1. поточне оцінювання з відповідних тем (максимум 40 балів);
2. модульні контрольні роботи/екзамен (максимум 60 балів).

**Розподіл максимального числа балів за поточне та підсумкове оцінювання знань студентів із навчальної дисципліни**

*Таблиця 5*

Поточний контроль (маx – 40 балів)																						Модульний котроль (маx – 60 балів)				За- галь- на кіль- кість балів
МОДУЛЬ 1											МОДУЛЬ 2															
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					Змістовий модуль 3						Змістовий модуль 4						МКР	МКР	МКР	МКР	
Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22					
5					5					5						5						15	15	15	15	100



## Шкала оцінювання (національна та ECTS)

Таблиця 6

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
75-81	C		
67-4	D		
60-66	E	Задовільно	
1-59	Fx	Незадовільно	Незараховано (з можливістю повторного складання)

### 12. Методичне забезпечення

1. Загальне землезнавство. Практикум: навч. посіб. для студ. пед. ін-тів; за ред. М.Ю. Кулаковської і П.О. Шкрябія. - К.: Вища пік., 1981. - 248 с.

2. Лучшева А.А. Практическая гидрология: учеб. пособие для студ. гидрометеорологических спец. высших учеб. завед. /А.А. Лучшева. - Л.: Гидрометеиздат, 1976. -439 с.

3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Загальна гідрологія» / Упорядн. В.В. Гребінь, С.М. Лисогор. - К.: ВПЦ «Київ, ун-т», 2001.-25 с.

4. Михайлов В.Н. Гидрология: метод, указания для студ. — заочн. геогр. ф-тов гос. ун-тов. — Изд. 3-е, испр./В.Н. Михайлов, Л.П. Чуткина. — М.: Изд. МГУ им. М.В. Ломоносова, 1989. - 54 с.

5. Общая гидрологияб пособие по практическим работам; под ред. В.Н. Михайлова. - М.: Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 1985. - 30 с.

### 13. Список джерел

#### Основні

1. Давыдов Л. К. Общая гидрология: учеб. для ВУЗов / Л. К. Давыдов, А. А. Дмитриева, Н. Г. Конкина. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 462 с.

2. Левківський С. С. Загальна гідрологія: підруч. для ВНЗ; за ред. С. М. Лисогора / С. С. Левківський, В. К. Хільчевський, О.Г. Ободовський та ін. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 264 с.

3. Михайлов В. Н. Общая гидрология: учеб. для ВУЗов / В. Н. Михайлов, А. Д. Добровольский. – М.: Высшая школа, 1991. – 386 с.

#### Додаткові

4. Авакян А. Б. Водохранилища / А. Б. Авакян, В. П. Салтанкин, В. А. Шарапов. – М.: Мысль, 1987. – 325 с.

5. Алекин О.А. Основы гидрохимии / О. А. Алекин. – М.: Гидрометеиздат, 1977. – 444с.

6. Аполлов Б. А. Учение о реках / Б. А. Аполлов – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1963. – 423 с.

7. Богословський Б. Б. Озероведение / Б. Б. Богословський – М.: Изд-во МГУ, 1960. – 335 с.

8. Волошин І. І. Географія Світового океану / І. І. Волошин, В. Г. Чирка. – К.: Перун, 1996. – 221 с.

9. Голубев Г. Н. Гидрология ледников / Г. Н. Голубев. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 247 с.

10. Дерпгольц В.Ф. Мир воды / В. Ф. Дерпгольц. – Л.: Недра, 1979. – 254 с.

11. Долгушин Л. Д. Ледники / Л. Д. Долгушин, Г. Б. Осипова. – М.: Мысль, 1989. – 447 с.

12. Иванов К. Е. Гидрология болот / К. Е. Иванов. – Л.: Гидрометеиздат, 1953. – 238 с.

13. Мироводный баланс и водные ресурсы Земли. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 636 с.

14. Ободовський О. Г. Руслові процеси: навч. посіб. / О. Г. Ободовський. – К.: РВЦ «Київський ун-т», 1998. – 134 с.

15. Огиевский А. В. Гидрология суши: общая и инженерная / А. В. Огиевский. – Изд. 3-е, перераб. и испр. – М.: Гос. изд-во с.-х. лит. – 515 с.

16. Плотников Н. И. Подземные воды – наше богатство / Н. И. Плотников. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Недра, 1990. – 206 с.

17. Пустовойт С. П. Гідрометрія / С. П. Пустовойт. – К.: Вища школа, 1974. – 208 с.

18. Руденко Ф.А. Гідрогеологія / Ф. А. Руденко, О. С. Попов. – Вид. 2-ге, випр. і доп. – К.: Вища школа, 1975. – 232 с.

19. Селиванов А. О. Изменчивая гидросфера Земли: глобальный водообмен и его изменения / О. А. Селиванов. – М.: Знание, 1990. – 46 с.
20. Справочник по водным ресурсам; под. Ред. Б.И. Стрельца. – К.: Урожай, 1987. – 302 с.
21. Степанов В. Н. Океаносфера / В. Н. Степанов. – М.: Просвещение, 1983. – 270 с.
22. Уэллс Сьюзен. Жизнь океана; пер. с. англ. У.В. Сапциной. – М.: Росмэниздат, 2000. – 62 с.
23. Хільчевський В. К. Основи океанології: підруч. для ВНЗ / В. К. Хільчевський, С. С. Дубняк. – 2-ге вид. доп. і перероб. – К.: Видав.-поліграф, центр «Київ, ун-т», 2008. – 255 с.
24. Чеботарев А. И. Гидрологический словарь / А. И. Чеботарев. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 308 с.
25. Шикломанов И .А. Антропогенные изменения водности рек / И. А. Шикломанов. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 302 с.