

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

На засіданні групи забезпечення  
спеціальності

від « 24 » 09 2020 року  
протокол № 2

Голова групи  Жакірзанова Ж.Р.

УЗГОДЖЕНО

Декан (директор)

Гідрометеорологічного інституту

Овчарук В.А.

(назва факультету, прізвище, ініціали)



**СИЛЛАБУС**

**Гідрологічні та морські прогнози**

(назва навчальної дисципліни)

103 Науки про Землю

(шифр і назва спеціальності)

ОПП Гідрометеорологія

(назва освітньої програми)

Бакалавр

(рівень вищої освіти)

заочна

(форма навчання факультету)

V

(рік навчання)

13 (390 год.)

(семестр навчання)

Іспит

(форма контролю)

Гідрології суші, Океанології та морського природокористування

(кафедра)

Одеса, 2020

Автори:

Шакірманова Ж.Р., зав.каф.гідрології суші, д-р геогр.наук, проф.  
Гаврилюк Р.В., доцент каф. океанології і морського  
природокористування, канд.геогр.наук, доц., ст. наук співробітник  
Погорелова М.П., канд.геогр.наук, ст.викл.

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри гідрології суші  
Протокол № 2 від « 22 » 09 2020 року.

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри океанології та морського  
природокористування  
Протокол № 3 від « 22 » 09 2020 року.

Викладачі: Лекційний модуль - Сербов М.Г., проректор з НР,  
канд.геогр.наук, доц.  
Лекційний модуль, практичний модуль - Гаврилюк Р.В., доцент каф.  
океанології і морського природокористування, канд.геогр.наук, ст. наук  
співробітник  
Практичний модуль - Погорелова М.П., канд.геогр.наук, ст.викл.

#### Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Вивчення теоретичних підходів до складання і подальшого застосування методик прогнозу водного та льодового режиму річок та озер (водосховищ), вивчення методології прогнозування та сучасних методів прогнозу елементів режиму моря та оцінки їх ефективності.
Компетентність	К42 Здатність до використання базових знань по теоретичним і фізичним процесам формування гідрологічного режиму річок та морів з метою професійного застосування методів та способів прогнозування кількісних характеристик гідрологічних процесів та явищ різних просторовочасових масштабів, вміння визначати межі їх застосовності.
Результат навчання	ПР421 Вміти ставити задачу прогнозу (згідно меті прогнозу та необхідній завчасності), обрати метод прогнозу, обрати шлях розробки методики прогнозу гідрологічного режиму річок, озер та водосховищ за вибраним методом; здійснювати оцінку прогнозного методу дотримуючись вимог керівних документів;  ПР422 Вміти обрати методи прогнозу елементів режиму моря, обробляти необхідну інформацію, складати прогнози згідно розроблених методик, оцінювати їх якість та ефективність.
Базові знання	Метод та методика гідрологічних прогнозів, критерії ефективності методики гідрологічного прогнозу. Методи прогнозу витрат та рівнів води, методи розрахунку трансформації паводкової хвилі; короткострокові прогнози дощових паводків на річках. Методологічні принципи прогнозування елементів режиму моря. Методи короткострокових прогнозів елементів режиму моря; методи оцінки якості та ефективності морських прогнозів. Методи довгострокового прогнозу стоку влітку, восени, взимку на судноплавних річках та елементів весняного водопілля для рівнинних та гірських річок. Короткострокові прогнози льодових явищ на річках,

	<p>озерах та водосховищах.</p> <p>Небезпечні морських гідрологічні явища, їх критерії та методи прогнозу.</p> <p>Фізичні основи та методологічні принципи довгострокових морських прогнозів.</p> <p>Методи довгострокових прогнозів температури води та льодових явищ в морі.</p>
Базові вміння	<p>Обрати метод прогнозу та шлях створення методики прогнозу за вибраним методом;</p> <p>Розробляти методику прогнозу щоденних рівнів води за методом відповідних рівнів на слабкоприпливній ділянці річки та її оцінка;</p> <p>Розраховувати руслові запаси води у річковій мережі; будувати криву руслових запасів для ділянки річки; розраховувати ординати функції трансформації за формулою Г.П.Калініна-М.Ф.Мілюкова;</p> <p>розраховувати гідрограф дощового паводку за інтегралом Дюамеля.</p> <p>Розраховувати статистичні характеристики мінливості океанографічних елементів та визначати рівняння парної та множинної регресії,</p> <p>Виконувати прогнози висот хвиль та розраховувати рекомендований маршрут плавання судна.</p> <p>Прогнозувати гідрограф та шар стоку дощових паводків.</p> <p>Прогнозувати шар стоку та максимальні витрати води весняного водопілля.</p> <p>Визначати висоту сезонної снігової лінії у горах.</p> <p>Прогнозувати місячний стік на гірських річках.</p> <p>Прогнозувати дати появи пливучого льоду на основі фізико-статистичного методу.</p> <p>Прогнозувати дату сходу снігу з льодового покриву і дату початку танення льоду.</p> <p>Розраховувати характеристики вертикального розподілу температури води влітку та в період зимової конвекції та прогнозувати їх.</p> <p>Виконувати довгострокові прогнози температури води та льодових явищ в морі згідно з прогностичними методиками.</p>
Базові навички	<p>Ставити задачу короткострокового прогнозу елементів річок та морів (згідно меті прогнозу та необхідній завчасності), обирати метод прогнозу; обирати шлях створення методики короткострокового прогнозу за вибраним методом, випускати оперативні гідрологічні прогнози з обліком поточного</p>

	<p>коректування оцінки їх точності та якості; розробляти методику короткострокового гідрологічного прогнозу характеристик водного річок, озер та водосховищ, виконувати прогнози елементів режиму моря.</p> <p>Ставити задачу довгострокових гідрологічних та морських прогнозів (згідно меті прогнозу та необхідній завчасності), обирати метод прогнозу; обирати шлях створення методики довгострокового гідрологічного прогнозу за вибраним методом, випускати оперативні довгострокові гідрологічні прогнози з поточним їх коректуванням при зміні гідрометеорологічних умов формування явища, оцінки їх точності та якості; розробляти методики довгострокового прогнозу характеристик водного або льодового режиму річок, озер та водосховищ; здійснювати довгострокові прогнози елементів режиму моря.</p>
Пов'язані силлабуси	немає
Попередня дисципліна	Гідрофізика, гідрографія морів та океанів, взаємодія океану та атмосфери
Наступна дисципліна	Гідророзрахунки, інженерна океанологія, океанологічне забезпечення морегосподарської діяльності
Кількість годин	<p>Лекцій: 2</p> <p>Практичних занять: -</p> <p>Лабораторних занять: - 4</p> <p>Семінарських занять: -</p> <p>консультації: 8</p> <p>Самостійна робота студентів: 376</p>



ЗМ-Л2	<p>та взимку.</p> <p>1. Фізичні основи прогнозів. Теоретичні основи прогнозів. Методи визначення руслових запасів. Нелінійні моделі трансформації, які збудовані на використанні морфометричної кривої об'єму запасу води в руслах річок.</p> <p>2. Прогнози стоку по тенденції або по кривим спаду. Фізичні основи прогнозів. Теоретичні основи прогнозів. Побудова типової кривої спаду (графічне рішення). Побудова кривої спаду за допомогою аналітичного рішення задачі.</p> <p>3. Види прогнозів. Теоретична основа прогнозів загального об'єму стоку та гідрографу паводку. Метод одиничного гідрографу. Функція добігання. Генетична формула стоку. Практичні способи</p> <p>4. Фізичні основи прогнозів меженного стоку. Теоретична основа прогнозів меженного стоку річок. Принципи побудови методик прогнозу стоку за різні періоди межені та їх фізичне обґрунтування.</p>		<p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p>
ЗМ – Л3	<p><b>Методичні принципи прогнозування елементів режиму моря.</b></p> <p>1. Методи статистичної обробки інформації з метою будівництва прогностичних залежностей.</p> <p>2. Аналітичне уявлення розподілу гідрометеорологічних елементів. Поліноми Чебишова, Ортогональні природні складові і їх використання в морських прогнозах.</p> <p>3. Основні показники атмосферних процесів. Рівняння енергетичного та теплового балансу моря та їх використання в морських прогнозах.</p> <p><b>Прогнози деяких елементів режиму моря (статистичні методи).</b></p>		<p>8</p> <p>4</p> <p>6</p>

ЗМ-Л4	<p>1. Деякі висновки з теорії морських течій. Методи прогнозу морських течій.</p> <p>2. Морські хвилі. Методи розрахунку та прогнозу морських хвиль.</p> <p>3. Рекомендовані маршрути плавання суден.</p> <p>4. Коливання рівня моря. Прогнози відгінно-нагінних коливань рівня моря.</p> <p>5. Короткострокові прогнози температури води в поверхневому шарі моря. Прогнози вертикального розподілу температури води в морі.</p> <p>6. Короткострокові прогнози льодових явищ в морі.</p>		<p>8</p> <p>10</p> <p>2</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>8</p>
ЗМ-Л5	<p><b>Короткострокові прогнози елементів весняної повені для рівнинних річок.</b>  <b>Довгострокові прогнози елементів весняного водопілля для рівнинних річок.</b>  <b>Довгострокові прогнози весняно-літньої повені гірських річок. Короткострокові прогнози замерзання річок, озер та водосховищ, товщина льодяного покриву.</b>  <b>Короткострокові прогнози скресання річок, озер та водосховищ.</b></p> <p>1. Фізичні та теоретичні основи методу. Розрахунки інтенсивності сніготанення за рівнянням теплового балансу снігового покриву. Розрахунки інтенсивності сніготанення за методом Є.Г. Попова. Розрахунки інтенсивності сніготанення в залежності від коефіцієнту танення.</p> <p>2. Розрахунки водовіддачі снігового покриву. Розрахунки втрат поталих вод при інфільтрації у мерзлі ґрунти та заповненні безстокових понижень. Розрахунок гідрографа стоку за період повені.</p> <p>3. Фізичні основи довгострокових прогнозів характеристик весняного водопілля. Рівняння водного балансу за період весняного водопілля.</p> <p>4. Вимірювання характеристик снігового покриву. Розрахунки запасів води у льодовій</p>		<p>6</p> <p>6</p> <p>6</p>



	<p>корці. Розрахунки опадів за період сніготанення. Розрахунки опадів, що випадають на поверхню звільнену від снігу. Льодяність ґрунту як фактор інфільтрації. Глибина промерзання ґрунту. Визначення вологозапасів у ґрунті до початку сніготанення. Розрахунки поверхневого затримання та інфільтрації талої води у ґрунт.</p> <p>5. Загальна характеристика прийомів складання методик довгострокових прогнозів стоку за період весняної повені. Методика прогнозу шару весняної повені для степу та лісостепу. Методика прогнозу шару весняної повені для посушливої зони. Методика прогнозу шару весняної повені для лісової зони.</p> <p>6. Теоретичні підстави для довгострокового прогнозу максимальних витрат води весняного водопілля. Практичні способи прогнозів максимальних витрат води водопілля.</p> <p>7. Особливості формування повені гірських річок. Рівняння водного балансу водозборів гірських річок за період весняної повені. Вимірювання снігозапасів у гірських зонах. Вибір пунктів для визначення снігозапасів у гірському басейні. Оцінка снігозапасів при наявності даних по висотним зонам. Визначення індексу снігозапасів на початок весняної повені.</p> <p>8. Методичні підходи до складання методик прогнозів стоку гірських річок. Прогноз стоку за період вегетації за опадами. Урахування впливу відлиг при прогнозах за вегетаційний період. Прогноз стоку для водозборів з льодовиками. Прогноз стоку за період вегетації при відсутності даних спостережень. Прогноз стоку за період повені по місяцях.</p> <p>9. Короткі відомості про процес льодоутворення. Фізичні основи прогнозів. Короткостроковий прогноз появи льодових утворень та льодяного покриву на основі фізико-статистичних залежностей. Прогноз наростання товщини льодяного покриву.</p> <p>10. Фізичні основи короткострокових прогнозів скресання річок. Теоретичні основи короткострокових прогнозів скресання річок. Фізичні основи короткострокових прогнозів скресання озер та водосховищ. Теоретичні основи короткострокових прогнозів скресання озер та водосховищ.</p>		<p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p>
--	---	--	--



	<b>Настановні лекції</b>	2	
	<b>Іспит</b>		20
	<b>Разом</b>		240

Консультації: згідно з розкладом консультаційної сесії

## 2.2. Практичні модулі

Код	Назва модулю та тем	Кількість годин	
		Аудиторні	СРС
ЗМ-П1	<b>Короткострокові прогнози на безприпливних ділянках річок.</b>  1. Розробка методики прогнозу щоденних рівнів води за методом відповідних рівнів на слабкоприпливній ділянці річки.		10
	<b>Прогнози, засновані на даних про руслові запаси води річок. Короткострокові прогнози гідрографу паводку.</b> 1. Розрахунки руслових запасів у річковій мережі. 2. Побудова кривої руслових запасів для ділянки річки. 3. Розрахунок ординат функції трансформації за формулою Г.П.Калініна-М.Ф.Мілюкова 4. Розрахунок гідрографа дощового паводку за інтегралом Дюамеля		2 4 2 2
ЗМНБП-1	<b>Організація служби прогнозів в Україні. Вивчення коду КН-15. Короткострокові прогнози водного режиму річок.</b>	2	8
ЗМ-П2	<b>Розрахунки статистичних характеристик рядів океанографічних елементів. Аналітичне представлення кривих розподілу гідрометелементів.</b> 1. Розрахунки статистичних характеристик рядів океанографічних елементів, рівнянь регресії, забезпеченості кліматичних та інерційних прогнозів. 2. Розклад вертикального розподілу		10

	температури води в ряд по поліномах Чебишева		8
	<b>Розрахунки висот морських хвиль.</b> 1. Розрахунки висот хвиль за допомогою синоптичного метода, побудова карти хвиль. 2. Розрахунки елементів хвиль в глибоководній і мілководній частинах моря за методом Державного океанографічного інституту		8 8
ЗМНБП-2	<b>Організація служби морських прогнозів в Україні. Прогнози морських гідрологічних явищ</b>	2	2
ЗМ-ПЗ	<b>Короткострокові прогнози гідрографу весняного водопілля. Довгострокові прогнози стоку весняного водопілля рівнинних річок. Довгострокові прогнози стоку весняно-літнього водопілля гірських річок. Короткострокові прогнози замерзання та скресання річок.</b> 1. Розрахунок сніготанення та водовіддачі з снігу за методом В.І.Ковзеля. 2. Розробка методики довгострокового прогнозу шару стоку весняного водопілля та її оцінка. 3. Розробка методики довгострокового прогнозу максимальних витрат води весняного водопілля. 4. Визначення висоти сезонної снігової лінії у горах. 5. Прогноз місячного стоку на гірських річках та оцінка прогнозу. 6. Прогноз дати появи плавучого льоду на основі фізико-статистичного методу 7.Розрахунок скресання річок за методом С.М.Булатова.		8 6 6 4 4 6 6
ЗМ- П4	<b>Розрахунки вертикального розподілу температури і солоності води в океані. Довгострокові прогнози температури води і льодових явищ в морі.</b>  1.Розрахунки вертикального розподілу температури води влітку.		8

	2.Розрахунки глибини конвективного перемішування в морі.		8
	3.Довгострокові прогнози температури води в Атлантичному океані в теплий період року.		8
	4.Довгострокові прогнози льодових явищ в неарктичних морях.		8
	<b>Разом:</b>	4	136

Консультації: згідно з розкладом консультаційної сесії

### 2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Результати виконання завдань з самостійної роботи студенти повинні надсилати у особистому профілі курсу «Гідрологічні та морські прогнози» для дистанційного навчання бакалаврів зі спеціальності «Науки про Землю» <http://dpt1&s.odeku.edu.ua> та [ocean@odeku.edu.ua](mailto:ocean@odeku.edu.ua) до термінів, вказаних у таблиці.

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вивчення певних тем лекційних модулів</li> <li>Підготовка до модульної тестової контрольної роботи (Проміжний тест 1, обов'язковий)</li> </ul>	17 5	Вересень -жовтень
ЗМ-Л2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вивчення певних тем лекційних модулів</li> <li>Підготовка до модульної тестової контрольної роботи (Проміжний тест 2, обов'язковий)</li> </ul>	19 5	Вересень -жовтень
ЗМ-Л3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вивчення певних тем лекційних модулів</li> <li>Підготовка до модульної тестової контрольної роботи (Проміжний тест 3, обов'язковий)</li> </ul>	13 5	Листопад- грудень
ЗМ-Л4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вивчення певних тем лекційних</li> </ul>	43	Листопад-

	модулів <ul style="list-style-type: none"> <li>• Підготовка до модульної тестової контрольної роботи</li> <li>• (Проміжний тест 4, обов'язковий)</li> </ul>	5	грудень
ЗМ-Л5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вивчення певних тем лекційних модулів</li> <li>• Підготовка до модульної тестової контрольної роботи</li> <li>• (Проміжний тест 5, обов'язковий)</li> </ul>	61	Січень-березень
ЗМ-Л6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вивчення певних тем лекційних модулів</li> <li>• Підготовка до модульної тестової контрольної роботи</li> <li>• (Проміжний тест 6, обов'язковий)</li> </ul>	37	Січень-березень
ЗМ-П1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вивчення певних тем практичних модулів (обов'язковий)</li> </ul> Звіт про виконання практичного завдання.	20	Листопад – грудень
ЗМНБП-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вивчення певних тем практичних модулів (обов'язковий)</li> </ul> Звіт про виконання практичного завдання.	8	Листопад-грудень
ЗМ-П2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вивчення певних тем практичних модулів (обов'язковий)</li> <li>• Звіт про виконання практичного завдання.</li> </ul>	34	Листопад-грудень
ЗМНБП-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вивчення певних тем практичних модулів (обов'язковий)</li> <li>• Звіт про виконання практичного завдання.</li> </ul>	2	Листопад-грудень
ЗМ-П3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вивчення певних тем практичних модулів (обов'язковий)</li> <li>• Звіт про виконання практичного завдання.</li> </ul>	40	Лютий -березень
ЗМ-П4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вивчення певних тем практичних модулів (обов'язковий)</li> <li>• Звіт про виконання практичного завдання.</li> </ul>	32	Лютий -березень
	Підготовка до іспиту	20	Сесія
Разом:		376	

Таблиця нарахування балів за опрацювання лекційних і практичних занять

№	Види завдань	Максимальна кількість балів
ЗМ-Л1	Проміжний тест 1 (обов'язковий)	10
ЗМ-Л2	Проміжний тест 2 (обов'язковий)	10
ЗМ-Л3	Проміжний тест 3 (обов'язковий)	10
ЗМ-Л4	Проміжний тест 4 (обов'язковий)	10
ЗМ-Л5	Проміжний тест 5 (обов'язковий)	10
ЗМ-Л6	Проміжний тест 6 (обов'язковий)	10
ЗМ-П1	Практичні завдання за варіантами, наданими в додатках (Обов'язково)	10
ЗМ-НБП1	Практичні завдання за варіантами, наданими в додатках (Обов'язково)	10
ЗМ-П2	Практичні завдання за варіантами, наданими в додатках (Обов'язково)	10
ЗМ-НБП2	Практичні завдання за варіантами, наданими в додатках (Обов'язково)	10
ЗМ-П3	Практичні завдання за варіантами, наданими в додатках (Обов'язково)	10
ЗМ-П4	Практичні завдання за варіантами, наданими в додатках (Обов'язково)	10
Разом		120

Максимальна кількість балів поточного контролю за роботу під час сесії, яку може отримати студент за виконання всіх завдань становить **120 балів**.

#### **Методика проведення та оцінювання контрольних заходів є такою:**

1. Для ЗМ-Л1, ЗМ-Л2, ЗМ-Л3, ЗМ-Л4, ЗМ-Л5 і ЗМ-Л6 використовується проведення модульних контрольних робіт (проміжних тестів), які складаються з 20 тестових питань з кожного змістовного модулю, а максимальна сума балів, яку може отримати студент за кожний проміжний тест складає 10 (0,5 бали за кожен вірну відповідь).
2. Для ЗМ-П1, ЗМ-НБП1, ЗМ-П2, ЗМ-НБП-2, ЗМ-П3 і ЗМ-П4 в якості форми поточного контролю використовується перевірка правильності виконання практичних робіт, а максимальна сума балів за кожне завдання складає 10 балів.

#### **Критерії оцінювання виконання практичного завдання:**

- 1) Відповіді є повними та правильними – 100%, ( 10 балів);
- 2) Відповіді є правильними, але не повними – 74%, (7,4 бали)

- 3) Відповіді не завжди є правильними та повними – 60%, (6 балів),  
4) Відповіді не правильні або відсутні – 0% ( 0 балів).

3. Умови допуску до іспиту - більше 30 балів за практичну частину. Контрольна робота *на іспиті* складається із **40 тестових питань** за всіма темами. Кожен тест у контрольній роботі оцінюється в 1 бал. Загальна оцінка підраховується за вірними відповідями, тобто максимальна сума балів складає 40.

## 2. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1 Модуль ЗМ-Л1 «Загальні відомості про гідрологічні прогнози. Загальні принципи оцінки точності методик гідрологічного прогнозування та справджуваності прогнозів.

**Прогнози витрат та рівнів води, засновані на закономірностях руху річкового потоку у руслі»**

### 3.1.1. Повчання

При вивченні розділу дисципліни “**Загальні відомості про гідрологічні прогнози**” студентам потрібно звернути увагу на засвоєння основних понять, що пов'язані з гідропрогнозами. Це – визначення предмету, вивченню якого призначений курс, засвоєння таких понять як *метод* і *методика* прогнозу, *завчасність гідрологічного прогнозу*. Студенти повинні знати види класифікацій рологічних прогнозів і вміти визначати вид того чи іншого прогнозу.

При вивченні розділу програми “**Загальні принципи оцінки точності методик прогнозування та справджуваності прогнозів**” потрібно звернути особливу увагу на такі критерії точності та якості прогнозу, як допустима погрішність прогнозу  $\delta_{ДОП.}$ , середня квадратична погрішність перевірочних прогнозів  $S$ , відношення  $S/\sigma$ . Треба пам'ятати що умовою справджуваності прогнозів є  $\delta \leq \delta_{ДОП.}$ , а критерієм якості відношення  $S/\sigma$ . *Якість методики прогнозу вважається задовільною (при  $n > 25$ , де  $n$  - число перевірочних прогнозів), коли  $S/\sigma = 0.51 - 0.80$ ; доброю, коли  $S/\sigma \leq 0.50$ ; та відмінною, коли  $S/\sigma \leq 0.30$ .*

У розділі “**Прогнози витрат та рівнів води, засновані на закономірностях руху річкового потоку**” надаються фізичні та теоретичні основи методів прогнозу, пов'язаних з прогнозами витрат та рівнів води, заснованих на закономірностях руху річкового потоку. Треба звернути увагу на те, що теоретичною основою цих прогнозів є закони несталого руху води у відкритому руслі, так звана система диференційних рівнянь Сен-Венена. До цієї системи входять рівняння нерозривності та деференційне рівняння несталого руху води у відкритому руслі. При цьому використовується



наближене рішення, у якому знехтувано інерційними членами і робиться припущення про однозначність кривої витрат води. Якщо, боковий приплив на ділянці річки відсутній, то витрати у верхньому створі будуть дорівнювати витратам нижнього створу з урахуванням часу добігання. Цей принцип лежить у основі прогнозів за методом відповідних рівнів та витрат. Але головним недоліком припущення про однозначність кривої витрат є те, що при цьому невраховується трансформація (розпластування) повеневої хвилі. Рішення задачі переміщення повеневої хвилі на безприпливній ділянці за умови нехтування інерційними членами надається в методах Маскінгам та Калініна – Мілюкова. Слід приділити увагу виведеному рівнянню кривої добігання як функції розподілу у часі витрат води у нижньому створі ділянки річки, що була отримана внаслідок надходження одиначної витрати до верхнього створу ділянки

$$r(t) = \frac{\Delta t}{\tau(n-1)!} \left(\frac{t}{\tau}\right)^{n-1} e^{-\frac{t}{\tau}},$$

де  $n$  - число характерних ділянок;  $T = \tau$  - час добігання.

### 3.1.2. Питання для самоперевірки

- Критерії оцінки точності та якості прогнозів водного режиму річок
- Критерії активності та якості методики прогнозів водного режиму річок
- Критерії оцінки точності та якості прогнозів льодового режиму річок
- Сучасні форми представлення прогнозів, картографічна форма прогнозу
- Фізичні та теоретичні основи методів прогнозу, пов'язаних з прогнозами витрат та рівнів води, заснованих на закономірностях руху річкового потоку
- Принцип побудови прогностичних методик за методом відповідних рівнів чи витрат води
- Способи визначення часу добігання на безприпливних та припливних ділянках річок

### Література

[3], стор.7-9, 19-20, 23-29;

[4], стор.15-23.

3.2 Модуль ЗМ-Л2 «Прогнози, засновані на закономірностях розподілу руслових запасів у русловій мережі та припливі води до неї.

**Прогнози дощових паводків. Довгострокові прогнози стоку влітку, восени та взимку».**

### 3.2.1 Повчання

При вивченні розділу програми **“Прогнози, засновані на закономірностях розподілу руслових запасів у русловій мережі та припливі води до неї”** потрібно звернути увагу на рівняння водного балансу поверхні водозбору і річкової мережі для різних періодів року. Прогноз за русловими запасами можливий тільки після закінчення весняної повені, у посушливий період, коли опадів практично немає, а підземна складова мало змінюється за часом.

Прогнози ж за кривими спаду використовують наявність значної кореляції між близькими за часом витратами на спаді паводків та повеней. Теоретичною основою прогнозів по кривим спаду є аналітичне рівняння вигляду

$$Q_t = Q_0 e^{-\alpha t},$$

де  $Q_0$  - початкова витрата;  $t$  - дата, на яку видається прогноз.

У розділі **“Прогнози дощових паводків за даними про опади та про приплив у річкову мережу”** треба зробити акцент на засвоєнні уявлень про так звану криву добігання. **Функція впливу (у графічному рішенні - крива добігання)** - функція розподілу, що відображує послідовність проходження через замикаючий ствір порцій води, яка створюється в одиницю часу на поверхні басейну від випадіння опадів чи сніготанення. Вона є найважливішою характеристикою річного басейну, що відображає морфометричні та гідравлічні особливості стоку. Використовується у гідрологічних прогнозах у декількох трактуваннях:

- а) як функція розподілу у часі відносних (в долях від одиниці) площ, вода з яких одночасно досягає замикаючого створу;
  - б) як функція розподілу в часі витрат води у замикаючому створі при значенні стоку, що дорівнює одиниці, при рівномірному надходженні води на поверхню басейну у продовженні заданої одиниці часу;
  - в) як функція розподілу у часі витрат води у нижньому створі ділянки річки, що була отримана у результаті надходження одинокої витрати води до верхнього створу ділянки (функція трансформації або функція впливу).
- Короткострокові прогнози гідрографів стоку базуються на розрахунках так званого інтегралу Дюамеля

$$Q_t = \int_0^t q_{t-\tau} r(\tau) d\tau,$$

де  $q_{t-\tau}$  - приплив води у річкову мережу за час  $t - \tau$ ;  $\tau$  - час добігання;  $r(\tau)$  - функція впливу чи трансформаційна функція.

При вивченні розділу “*Довгострокові прогнози стоку влітку, восени та взимку*” треба засвоїти рівняння виснаження запасів ґрунтових вод

$$Q_t = (Q_0 - Q_G) \cdot e^{-\alpha t} + Q_G,$$

де  $Q_t$  - витрата стоку у замикаючому створі на момент часу  $t$ ;

$Q_0$  - витрата стоку у замикаючому створі на початок бездощового періоду;

$Q_G$  - приплив води з глибоких водоносних горизонтів (стійкий або базисний підземний стік);

$\alpha$  - параметр, що характеризує інтенсивність виснаження запасів ґрунтових вод.

Необхідно приділити увагу методичним підходам до побудови прогностичних залежностей для довгострокових прогнозів літнього та осіннього стоку по даним про попередні витрати, по даним про запаси води у руслах річок, а також способам урахування стокоформуючих опадів, які приймають участь у формуванні стоку за той період, для якого випускається прогноз.

### 3.2.2. Питання для самоперевірки

- Принцип прогнозування стоку в замикаючому створі за методом Калініна – Мілюкова
- Трактуювання поняття про функцію впливу
- Основні властивості функції впливу
- Фізичні та теоретичні основи довгострокових прогнозів стоку за межень
- Фізичні та теоретичні основи короткострокових прогнозів стоку за дощовий паводок

#### **Література**

[3], стор. 23, 29, 32-35, 38, 39;

[4], стор.26-51.

### 3.3 ЗМ-ЛЗ «Методичні принципи прогнозування елементів режиму моря»

#### 3.3.1 Повчання

При вивченні змістовного модулю «Методичні принципи прогнозування елементів режиму моря» студентам потрібно звернути увагу на засвоєння основних понять, що пов'язані з морськими прогнозами. Це – визначення предмету, вивченню якого призначений курс, засвоєння таких понять як *метод* і *методика* прогнозу, *завчасність морського прогнозу*.

Необхідно також знати морську гідрометеорологічну інформацію, яка використовується для складання морських прогнозів. Необхідно знати, що в морських прогнозах використовуються як гідродинамічні, так і стохастичні моделі. В гідродинамічних моделях процеси мінливості фізичних величин в часі описуються рівняннями гідротермодинаміки. Стохастичні моделі базуються на тому, що мінливість фізичних величин відбувається випадково. Для таких процесів існують об'єктивні статистичні закони, які дозволяють виявити закономірності мінливості, а також встановити прогностичні залежності. При вивченні теми «Методи статистичної обробки інформації з метою будування прогностичних залежностей» необхідно знати, які статистичні характеристики використовуються для оцінки мінливості океанографічних елементів, як встановити стохастичну залежність. Треба пам'ятати, що визначення рівняння регресії має сенс, якщо воно відображає фізичну залежність між величинами, кореляційна залежність між ними достатньо висока, а коефіцієнт кореляції є статистично значущим.

При вивченні теми «Аналітичне уявлення розподілу гідрометеорологічних елементів» треба знати, що часова мінливість гідрометеорологічних елементів при використанні аналітичного уявлення відображається коефіцієнтами ряду (поліномів Чебишева, або природних ортогональних складових), тому саме вони є аргументами в прогностичних рівняннях.

При вивченні теми «Основні показники атмосферних процесів» треба знати які показники використовуються в прогнозах морських гідрологічних елементів.

### 3.3.2 Питання для самоперевірки

- Методичні принципи прогнозування.
- Методи статистичної обробки інформації з метою будування прогностичної залежності.
- Визначення провісників.
- Рівняння парної і множинної регресії.
- Основи короткострокових морських прогнозів. Завчасність прогнозів.
- Критерії оцінки точності та ефективності методу прогнозу.

## Література

[1], стор.13-34.

## 3.4 ЗМ-Л4 «Прогнози деяких елементів режиму моря (статистичні методи)»

### 3.4.1 Повчання

При вивченні змістовного модулю «Прогнози деяких елементів режиму моря» розглядаються в основному фізико – статистичні методи прогнозів. При цьому слід пам'ятати, що в основі таких методів лежить використання

фізичної гіпотези, яка розкриває взаємозалежності між прогностичним елементом та факторами, що впливають. Так, статистичні методи прогнозу морських течій базуються на встановленні статистичних залежностей між течіями та характеристиками полів вітру, або атмосферного тиску. Завчасність прогнозу визначається завчасністю метеорологічного прогнозу. При вивченні теми «Методи розрахунку та прогнозу морських хвиль» перш за все необхідно знати фактори, що утворюють хвилі та основні елементи хвиль, а також фізичні основи методів розрахунку та прогнозу морського хвилювання. Також необхідно знати, як прогнози морського хвилювання використовуються при виборі рекомендованого маршруту плавання суден в океані. При вивченні теми «Коливання рівня моря. Прогнози згінно-нагінних коливань рівня моря» необхідно знати механізм формування згінно-нагінних коливань рівня в мілкому або глибокому морі та засоби виділення ефективних напрямів вітру, що створюють нагони та згони. При вивченні теми «Короткострокові прогнози температури води в поверхневому шарі. Прогнози вертикального розподілу температури води» необхідно перш за все знати причини, які обумовлюють зміни температури води в морі, особливості розподілу температури води по вертикалі в різні сезони року, в прибережних мілководних районах та у відкритому морі. Для різних умов розроблено різні методи прогнозу, ознайомлення з якими пропонується в змістовному модулі. При вивченні теми «Короткострокові прогнози льодових явищ в морі» необхідно знати механізм розвитку осінньо-зимової конвекції в морі, умови замерзання морської води та появи льоду. Слід пам'ятати, що урахування всіх факторів, які обумовлюють появу льоду та замерзання моря, практично неможливо, тому в прогностичних схемах визначають головні фактори та обмежуються ї урахуванням. Тому використовують окремо методи прогнозу осінніх льодових фаз в мілководних прибережних районах та методи прогнозу появи льоду в стратифікованому морі. Для зимового сезону використовують метод прогнозу положення крайки льоду та дрейфу льодових масивів. Для прогнозу весняних льодових фаз також ураховують ті фактори, що є головними - товщина льоду та тепловий баланс на поверхні льоду.

#### 3.4.2 Питання для самоперевірки

- Співвідношення між швидкістю вітру і швидкістю течії. Епюра швидкості течії з глибиною.
- Метод прогнозу морських течій по полю атмосферного тиску.
- Метод Шулейкіна розрахунку елементів хвиль в глибокому та мілкому морі.
- Метод вибору рекомендованого маршруту плавання суден.
- Градієнтний метод прогнозу відгінно-нагінних коливань рівня моря.
- Метод короткострокового прогнозу температури води в морі влітку.

- Метод розрахунку зимової конвекції в морі
- Метод короткострокового прогнозу дати появи льоду і дати очищення від льоду моря.

## Література

[1], стор 35-85.

**3.5 ЗМ-Л5 «Короткострокові прогнози елементів весняної повені для рівнинних річок. Довгострокові прогнози елементів весняного водопілля для рівнинних річок. Довгострокові прогнози весняно-літньої повені гірських річок. Короткострокові прогнози замерзання річок, озер та водосховищ, товщина льодяного покриву. Короткострокові прогнози скресання річок, озер та водосховищ»**

### 3.5.1 Повчання

При вивченні розділу програми **“Короткострокові прогнози елементів весняної повені для рівнинних річок”** необхідно “зробити акцент” на етапах сніготанення, розуміння яких допоможе зрозуміти основну математичну модель сніготанення. Необхідно знати чітко визначення таких понять як “водовіддача снігового покриву”, “водуотримуюча здатність снігу”, “дата початку водовіддачі”, “площа одночасного сніготанення”.

У розділі програми **“Довгострокові прогнози елементів весняного водопілля для рівнинних річок.”** слід приділити увагу тим складових рівняння водного балансу за період весняного водопілля, які найчастіше використовуються у прогностичних залежностях. Основним аргументом прогностичних залежностей є снігозапаси. Набір інших чинників змінюється при переході от однієї географічної зони до іншої згідно з особливостями формування та розвитку процесу весняного водопілля.

При вивченні розділу програми **“Прогнози весняно-літньої повені гірських річок.”** треба добре засвоїти особливості формування весняної повені на гірських річках:

- наявність вертикальної зональності у розподілі опадів та температур повітря;
- наявність динаміки розподілу площ одночасного сніготанення;
- наявність значних уклонів, контактного типу схилового стоку, що значно зменшує втрати таненого стоку;
- сталість базисного стоку, який формується припливом підземних вод глибоко розташованих горизонтів.

Через ці особливості при розрахунках середніх снігозапасів на водозборі необхідно урахувати розподіл снігозапасів по висотних зонах.

Вимірювання снігозапасів у гірських районах – справа важка, тому для їх характеристики використовують модульні коефіцієнти, що розраховуються по даним метеостанцій про температури повітря та тверді опади.

Неодночасність сніготанення в горах приводить до розтягнутої повені, звідки витікає назва “весняно-літня” повінь, у зв’язку з цим прогнози стоку у

горах випускаються для вегетаційного періоду в цілому та по місяцях вегетаційного періоду.

У розділі **“Короткострокові прогнози замерзання річок, озер та водосховищ, товщина льодяного покриву.”** розглядаються фізичні та теоретичні основи прогностичних методик. Теоретичною основою прогностичних методик є рівняння теплового балансу водної поверхні. Але визначення складових теплового балансу потребує багато даних спостережень за метеорологічними характеристиками, тому запобігають до фізико-статистичних методів, у яких використовуються непрямі показники умов формування льодових явищ.

Розділ **“Короткострокові прогнози скресання річок, озер та водосховищ”** необхідно вивчати з точки зору різниці умов скресання на озерах та водосховищах, виділяючи при цьому теплові та механічні фактори і їх природу.

Розділ присвячений темі **“Довгострокові прогнози замерзання та скресання річок, озер та водойм.”** При його вивченні слід звернути увагу на те, що ці прогнози спираються на великомасштабні атмосферні процеси. Розробка методів довгострокових прогнозів замерзання та скресання річок тісно пов’язана з вивченням закономірностей атмосферної циркуляції та теплообміну між підстильною поверхнею та атмосферою на великих просторах. При замерзанні річок головну роль відіграють атмосферні процеси, при скресанні – підсилюється внесок теплообміну – товщина льоду, висота снігового покриву можуть суттєво впливати на цей фізичний процес. Прогнозується не сама дата встановлення льодоставу чи скресання, а її відхилення від середніх строків  $\Delta T$ . У більшості випадків, щоб відслідкувати розвиток атмосферного процесу, виділяють сферичні прямокутники, у межах яких розраховуються та порівнюються характеристики атмосферних процесів. В залежності від співвідношення цих характеристик визначається напрям розвитку атмосферних процесів, а отже і строки можливого похолодання, чи потепління.

### 3.5.2 Питання для самоперевірки

- Основні чинники формування стоку весняного водопілля рівнинних річок.
- Особливості танення снігу та формування талого стоку
- Особливості фізико-географічних умов формування повені на гірських річках.
- Механічні та теплові фактори встановлення та скресання річок та водосховищ, різниця в умовах скресання річок та озер чи водосховищ.
- Фізичні основи довгострокових прогнозів замерзання та скресання річок, озер та водосховищ.
- Головні атмосферні процеси, які обумовлюють скресання та замерзання річок у різних регіонах.

## Література

[4], стор.53-97, 145-148.

### **3.6 ЗМ-Л6 «Основи методів прогнозу небезпечних морських гідрологічних явищ. Фізичні основи та методи довгострокових морських гідрологічних прогнозів».**

#### 3.6.1 Повчання.

При вивченні розділу програми «Основи методів прогнозу небезпечних морських гідрологічних явищ» перш за все необхідно знати перелік явищ та їх критерії в океані та окремих морях ( Чорне та Азовське море). Необхідно також знати, які небезпечні явища виникають при сполученні гідрометеорологічних факторів, тому для їх прогнозу розроблено свої методи. При вивченні методу прогнозу тягуна слід знати, що його параметри залежать не тільки від зовнішніх факторів, але ж і розмірів та форми акваторії порту, тому для різних портів ці параметри є різними. Необхідно також знати, в яких районах та портах Чорного моря найчастіше виникають тягуни, та якими причинами це обумовлено. Необхідно вміти розраховувати параметри тягуна та прогнозувати їх виникнення по синоптичній ситуації. При вивченні методу прогнозу обмерзання суден необхідно знати сполучення гідрометеорологічних факторів, які обумовлюють це явище. При вивченні теми «Прогноз цунамі» необхідно знати умови виникнення хвилі цунамі в морі, вміти розраховувати час добігання хвилі від джерела до берега та висоту хвилі при виході на узбережжя та в бухті.

При вивченні змістовного модулю «Фізичні основи та методи довгострокових морських гідрологічних прогнозів» перш за все необхідно знати, що вихідна інформація, яка використовується в морських прогнозах великої завчасності – це дані, осереднені за місяць, сезон або рік. В просторі розглядаються дані, осереднені по великих площах. На відміну від короткострокових прогнозів, які базуються в основному на метеорологічному прогнозі, або на запізнюванні процесів в моря по відношенню до процесів в атмосфері, довгострокові морські прогнози мають зовсім інші методологічні основи. Необхідно звернути увагу на вивчення закономірностей, які використовуються в прогнозах великої завчасності, та знати їх природу.

При вивченні теми «Довгострокові прогнози температури води, основані на взаємодії океану та атмосфери» необхідно знати фізичну гіпотезу формування температурного режиму океану в різні сезони року. Згідно з гіпотезою

Визе В.Ю. формування температурного режиму океану в літній період року обумовлено впливом зимових атмосферних процесів. На цій основі розроблено методи прогнозу температури води в океані та окремих морях для літнього сезону. Для довгострокового прогнозу температури води в океані використовується також динаміко-статистичний метод, в якому



ураховуються внутрішні закономірності розвитку прогностичного елемента, в той час як зовнішні причини не розглядаються. Однак, слід пам'ятати, що цей метод дає приємні результати лише на один-два кроки вперед, тому має обмеження в використанні, що обумовлено не стаціонарністю процесів в часі. При вивченні

теми «Космо-геофізичні методи прогнозу температури води» необхідно звернути увагу, що основною гіпотезою методу є те, що температурний режим моря та його мінливість формуються впливом геліо- геофізичних факторів, а саме сонячною активністю, коливаннями земної вісі. В цьому методі вважається, що багаторічні зміни прогностичної величини ( температури води в морі або океані) обумовлені сукупністю циклів, які виявлено в коливаннях геліо-геофізичних факторів. Слід пам'ятати, що ці методи також мають обмеження в використанні.

При вивченні розділу «Довгострокові прогнози льодових явищ в неарктичних морях» необхідно знати, що для осінніх, зимових та весняних льодових фаз використовують окремі методи прогнозування. Основними факторами, які обумовлюють осінні льодові явища є початковий тепловміст діяльного шару, адвекція тепла течіями та інтенсивність осіннього охолодження води. Для прибережних районів моря показником тепловмісту є температура води, інтенсивність охолодження ураховується температурою повітря, а адвекція через показник атмосферної циркуляції. Основними факторами, що впливають на зростання льоду в зимовий період є температура повітря, та початкова товщина льоду. Прогнози дрейфу льоду ґрунтуються на залежностях між швидкістю дрейфу та градієнтом атмосферного тиску. Льодовитість моря в неарктичних морях (Чорне та Азовське) залежить від великомасштабних атмосферних процесів в попередній період часу. Тому в прогностичних методах прогнозу льодовитості пре дикторами є показники атмосферної циркуляції та температура повітря над великими територіями, а також температура води в океані. На розвиток весняних льодових явищ в неарктичних морях в основному впливає товщина льоду зимою та інтенсивність танення весною. В довгострокових прогнозах весняних льодових явищ в якості пре дикторів використовують максимальну товщину льоду та температуру повітря в весняні місяці.

### 3.6.2 Питання для самоперевірки

- Перелік небезпечних морських гідрологічних явищ та їх критерії.
- Умови виникнення небезпечного явища тягун;
- Методичні принципи прогнозування небезпечного явища тягун в акваторії порту .
- Умови обмерзання суден в морі;
- Метод розрахунку інтенсивності обмерзання суден;
- Умови виникнення хвиль цунамі;
- Розрахунки параметрів цунамі в прибережній зоні моря;
- Основні закономірності, які використовуються в довгострокових морських прогнозах;

- Статистичні методи довгострокових прогнозів температури води в океані;
- Статистичні методи прогнозу льодових явищ в неарктичних морях.
- Особливості та методологічні принципи льодових прогнозів в арктичних морях.

## Література

- [1], 86-158;  
[2], стор. 1-40.

### 3. Питання до заходів поточного, підсумкового та семестрового контролю

#### В 7-му семестрі:

#### 3.1 Тестові завдання для модульної контрольної роботі ЗМ-Л1

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Гідрологічні прогнози елементів водного режиму річок, озер і водосховищ що враховують?	[3] с. 6-7
2	Розробка практичного способу передбачення майбутнього стану водного об'єкта, з урахуванням реальних умов формування та розвитку гідрологічного процесу або явища, наявності та якості вихідної гідрометеорологічної інформації з урахуванням конкретної завчасності прогнозу - це ...	[3] с. 7-9
3	«Інтервал часу між датами випуску (складання) прогнозів і датою, коли гідрологічне явище (процес) здійсниться, називається ....»	[3] с. 7-8
4	Прогноз відноситься до короткострокових, якщо його завчасність становить скільки діб?	[3] с. 7-8
5	Що слугує критерієм оцінки оперативного гідрологічного прогнозу?	[3] с. 10-12 [4] с. 15-18
6	Величина допустимої похибки оперативного прогнозу визначається за якою формулою?	[3] с. 11 [4] с. 15-18
7	Прогноз вважається не виправданим в якому випадку?	[3] с. 12 [4] с. 15-18
8	Що є критерієм точності методики прогнозу?	[3] с. 11 [4] с. 18-20
9	Критерії оцінки точності і якості методики гідрологічного прогнозу що враховують?	[3] с. 10-12. [4] с. 18-20
10	Величина забезпеченості допустимої похибки методики прогнозу визначається за якою формулою?	[3] с. 12 [4] с. 18-20
11	Прогноз вважається «відмінним», якщо...?	[3] с. 12

12	Методика прогнозу вважається «задовільною», коли..?	[3] с. 12 [4] с. 18-20
13	Критерій якості методики прогнозу має кількісну оцінку - 0,65. Методика відноситься до якої категорії?	[2] с. 8-9, [3] с. 12, [4] с. 19-20
14	Методика прогнозу не може бути використана на практиці якщо...?	[3] с. 12, [4] с. 19-20
15	Яка форма гідрологічного прогнозу вважається основною?	[3] с. 14-15, [4] с. 23-25
16	Яка з форм гідрологічного прогнозу дозволяє його представляти у вигляді ймовірного діапазону очікуваної величини?	[3] с. 14-15 [4] с. 23-25
17	Довгострокові прогнози льодових явищ на річках, озерах і водосховищах, відносяться до прогнозів...?	[4] с. 21-23, с. 145-146
18	Гідрологічні прогнози рівня (витрати) води, в основі яких лежить метод відповідних рівнів (витрат) води, як правило, відносяться до категорії...?	[1] с. 49, [3] с. 16-17
19	В методі відповідних рівнів розглядаються процеси, які де відбуваються?	[3] с. 17
20	Завчасність гідрологічного прогнозу рівня (витрати) води на безприпливній ділянці річки, в основі якого лежить метод відповідних рівнів (витрат) води залежить від...?	[3] с. 29
21	В методі відповідних рівнів на безприпливних ділянках річок завчасність прогнозів визначається чим?	[3] с. 29
22	Гідрологічні прогнози рівнів і витрат води, в основі яких лежить метод відповідних рівнів (витрат) води відносяться до якого виду прогнозів?	[3] с. 17
23	Гідрологічний прогноз рівня води, який базується на методі відповідних рівнів (витрат) води, для ділянки річки з часом добігання між верхнім і нижнім створами 10-12 діб, відноситься до якої категорії?	[3] с. 16-17
24	Основним предиктором в методиках короткострокових прогнозів рівнів та витрат води за методом відповідних рівнів на безприпливних ділянках річок є...?	[3] с. 16-17, 29
25	Час руслового добігання води на ділянці річки залежить від...?	[3] с. 29-32
26	Що є головними факторами в методиках короткострокових прогнозів рівнів та витрат води за методом відповідних рівнів на припливних ділянках річок?	[3] с. 29
27	Безприпливною вважається ділянка річки, якщо приріст витрат води на ділянці від нижнього до верхнього створу становить ... %?	[3] с. 32
28	В методі відповідних рівнів на припливних ділянках річок завчасність прогнозів чим визначається?	[3] с. 32-33
29	В основі методики прогнозу рівнів води на припливній ділянці	[3] с. 32-33

	<p>річки лежить метод відповідних рівнів (витрат) води. Час добігання на ділянці річки такий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- за основною річкою від верхнього до нижнього створу - 6 діб;</li> <li>- по правому притоку від верхнього створу до нижнього по основній річці - 1 доба;</li> <li>- по лівій притоці від верхнього створу до нижнього по основній річці - 5 діб.</li> </ul> <p>Чому дорівнює завчасність прогнозу?</p>	
30	<p>В основі методики прогнозу рівнів води на припливній ділянці річки лежить метод відповідних рівнів (витрат) води. Час добігання на ділянці річки такий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- за основною річкою від верхнього до нижнього створу – 3 доби;</li> <li>- по правому притоку від верхнього створу до нижнього по основній річці - 4 доби;</li> <li>- по лівій притоці від верхнього створу до нижнього по основній річці - 8 діб.</li> </ul> <p>Чому дорівнює завчасність прогнозу?</p>	[3] с. 32-33

#### 4.2. Тестові завдання для модульної контрольної роботи ЗМ-Л2

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	1.Прогноз витрат води на ділянці річки, в основі якого лежить врахування припливу до верхнього створу ділянці, а також розпластування хвилі при русі її по ділянці річки вниз за течією ставиться до прогнозів?	[3] с. 17
2	При розрахунку трансформації паводкової хвилі за інтегралом Дюамеля вихідними даними є...?	[3] с. 21-22
3	Основна властивість функції трансформації паводку ( $r_i$ ) яка?	[3] с. 40
4	Під меженним стоком рівнинних і гірських річок розуміють стік яких періодів?	[4] с. 26-28
5	Які основні фактори визначають особливості гідрологічного режиму річок у літньо-осінній період?	[3] с. 60-61
6	Гідрологічні прогнози меженного стоку рівнинних річок з урахуванням руслових запасів, накопичених на дату випуску прогнозів, відносяться до прогнозів...?	[4] с.30-32
7	Гідрологічні прогнози середньодекадного стоку рівнинних річок літньо-осінньої межени відносяться до категорії ...?	[3] с.62, [4] с.31-32
8	Гідрологічні прогнози рівнів води (середньомісячних і мінімальних за даний період) відносяться до яких категорій?	[3] с.62, [4] с.31-32
9	<b>ЗАВЧАСНІСТЬ ПРОГНОЗУ ДЕКАДНОГО СТОКУ НАВІГАЦІЙНИХ РІВНІВ ВОДИ В ПЕРІОД ЛІТНЬО-ОСІННЬОЇ МЕЖЕНІ ВИЗНАЧАЄТЬСЯ ЯК?</b>	[5] с.120
10	В методі прогнозу меженного стоку літньо-осіннього періоду за даними про запаси води в русловій мережі основними факторами є...?	[3] с.31-33, 38-42

11	В методі прогнозу меженного стоку літньо-осіннього періоду за даними про запаси води в русловій мережі та припливу води до неї основними факторами є...?	[3] с.31-33, 38-42
12	В методі прогнозу меженного стоку літньо-осіннього періоду за даними про попередні витрати води основними факторами є..?	[4] с.36-38
13	В методі прогнозу меженного стоку літньо-осіннього періоду за даними про попередні витрати води та опади основними факторами є...?	[4] с.36-38
14	Яка третя змінна вводиться в прогнозних залежностях у випадку несталих погодних умов <i>взимку</i> і за наявності відлиг?	[3] с.115-118
15	Якщо період завчасності прогнозу $T \geq \tau_{max}$ , то розрахунок $W_t$ ведеться для якої ділянки?	[3] с.66-67
16	Здійснюється прогноз декадного стоку. Максимальний час добігання від витоків до замикаючого створу становить 12 діб. У цьому випадку руслові запаси в річкової мережі басейну розраховуються як?	[5] с.94-97
17	Здійснюється прогноз декадного стоку. Максимальний час добігання від витоків до замикаючого створу становить 25 діб. В цьому випадку руслові запаси в річкової мережі басейну розраховуються як?	[5] с.94-97
18	<b>ПРИ ГІДРОЛОГІЧНИХ ПРОГНОЗАХ ЗА ДАНИМИ ПРО ЗАПАСИ ВОДИ В РІЧКОВІЙ МЕРЕЖІ БАСЕЙНУ І ПРИТОЦІ ВОДИ В НЕЇ, РУСЛОВІ ЗАПАСИ ...</b>	[3] с.41-49, [4] с.38-42
19	Для розрахунку руслових запасів на ділянці річки по гідрометричних даних необхідні які дані?	[4] с.39-41
20	Для розрахунку руслових запасів на ділянці річки за морфометричними даними необхідні які дані?	[3] с.45-46
21	Короткострокові прогнози стоку по кривих спаду (метод О.С.Змієвої) враховують...?	[3] с.47-49
22	При побудові типової кривої спаду за графічним методом А.В.Огієвського паводки поділяються на...?	[3] с.48-49
23	Що описує рівняння виду $Q(t) = (Q_0 - q) \exp(-t) + q$ ?	[3] с.61-62, [4] с.30
24	Метод Гуревича заснований на розрахунку добігання опадів з водозбору до замикаючого створу враховує..?	[3] с.67-71, [4] с.45-46
25	В якому з методів враховується неодночасність надходження дощової води на басейні до замикаючого створу?	[3] с.67-71, [4] с.45-46
26	Прогнозні залежності для мінімального стоку літньо-осінньої межени будуються для...?	[4] с.39-50
27	Під час зимової межени за відсутності значних відлиг в якості характеристики рівня підземного живлення може використовуватися...?	[4] с.50
28	Для якого кварталу стік визначається стоком тало-дощових вод весняного водопілля?	[4] с.51
29	На чому засновані прогнози стоку календарного квартального періоду?	[4] с.51
30	Що слугує показником стоку підземних вод за квартал?	[4] с.51

### ЗМ-П1

1. Методи визначення часу руслового добігання.
2. Від яких факторів залежить час добігання на ділянці річки?
3. Що є теоретичною підставою метода відповідних рівнів(витрат) води?
4. Визначення відповідних витрат і рівнів води.
5. Чим визначається форма графіка відповідних рівнів води на слабкоприпливній ділянці річки?
6. Чому дорівнюють запаси води в річковій мережі?
7. Дати огляд методів визначення руслових запасів на ділянці річки за морфометричними даними; за гідрометричними даними; за методом Р.А.Нежиховського.
8. Вказати необхідну вихідну інформацію для розрахунку руслових запасів по вище переліченим методам.
9. Залежність яких величин є крива руслових запасів на ділянці річки?
10. Як побудувати типову криву руслових запасів води на ділянці річки?
11. Для чого використовують типову криву руслових запасів води?
12. Що називається функцією добігання (трансформації)?
13. Які Ви знаєте методи визначення функції трансформації?
14. Як визначити початкові значення параметрів формули Дюамеля для розрахунку ординат функції добігання?
15. Показати графічний вигляд і основні властивості функції трансформації.
16. Які методи відносяться до лінійних моделей трансформації для безприпливних ділянок річок? Запишіть основні формули розрахунку витрат води в нижньому створі у цих моделях.
17. Що називається “характерною ділянкою”?
18. Які є методи для розрахунку притоку води у руслову мережу?
19. Яким методом визначаються параметри  $n$  і  $\tau$ ?
20. Як впливають параметри  $n$  і  $\tau$  на форму кривої трансформації?

### ЗМНБП-1

1. Як функціонує Автоматизоване робоче місце гідролога-прогнозиста (АРМ-гідро)?
2. Яка схема отримання та передачі гідрометеорологічної інформації з мережі станцій і постів? Що таке гідрологічний бюлетень? Яка інформація потрібна для його складання?
3. Які критерії оцінювання прогнозів водного і льодового режиму річок?
4. Як скласти короткостроковий прогноз щоденних рівнів води на слабкоприпливній ділянці річки Дністер – с.Заліщики з урахуванням поточного коректування?

5. Який порядок прогнозування щоденних рівнів води у період підйому весняної повені на припливній ділянці р.Десна – Макошино? Яка завчасність прогнозу?

6. Схема прогнозу середньопентадних витрат води по руслових запасах в період спаду весняної повені річок Південний Буг – с. Підгір'я (слабкоприпливна ділянка) та Південний Буг – с.Олександрівна (припливна ділянка).

7. Як ведеться прогнозування навігаційних рівнів води на р. Дунай – п.Джурджу та р.Дунай – п.Браїла? Яка завчасність прогнозу?

8. Якою є форма представлення короткострокового гідрологічного прогнозу водного режиму річок?

#### 4.3 Тестові завдання для модульної контрольної роботи ЗМ-ЛЗ

5 №	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Що приймається в якості допустимої помилки для оцінки короткострокових морських прогнозів?	[1] с. 24-28
2	Чому дорівнює завчасність короткострокових морських прогнозів?	[1] с. 24-28
3	Які гідрометеорологічні данні необхідні для розрахунків складових теплового балансу моря?	[1]с.16-18
4	В яких межах знаходиться коефіцієнт кореляції ?	[1] с. 24-27
5	Втрати тепла через поверхню моря пропорційні.....?	[1] с.16-18
6	Що приймається в якості провісників в прогностичних рівняннях при аналітичному уявленні полів атмосферного тиску ?	[1] с.28-32
7	Для чого використовуються кліматичні і інерційні прогнози?	[1] с.27-28
8	Що собою представляють поліноми Чебишова?	[1] с.28-30
9	При яких умовах досягається абсолютно точна апроксимація ряду Чебишова?	[1] с.28-30,
10	При розкладанні функції в ряд поліномів Чебишова або природним складовим більш швидко апроксимація досягається .....	[1] с.31-32
11	Допустимою помилкою для оцінки прогнозу висот хвиль є .....	[1] с.59-60
12	Короткочасні прогнози мають завчасність . ?	[1] с. 35-37
13	Кореляційні зв'язки вважаються надійними, якщо коефіцієнт кореляції є великим та більш своєї помилки в .....	[1] с. 24-27
14	Що характеризують індекси атмосферної циркуляції Белінського ?	[1] с.28-29
15	«Інтервал часу між датами випуску (складання) прогнозів і датою,	

	коли явище (процес) здійсниться, називається ....»	[1] с.28
16	Кліматичний прогноз це прогноз .....?	[1] с. 27-28
17	Інерційний прогноз це прогноз.....?	[1] с.27-28
18	Гідрометеорологічні процеси вважаються стаціонарними якщо статистичні характеристики мінливості .....?	[1] с. 24-28
19	Довжина ряду спостережень для визначення прогностичних рівнянь короткострокових прогнозів повинна бути не менше .....?	[1] с. 24-28
20	Природні ортогональні складові полів гідро метеорологічних елементів відображають.....?	[1] с.31-32
21	Для використання методичного прогнозу в практики його забезпеченість має бути вище ніж .....?	[1] с. 31-34
22	Коефіцієнт множинної кореляції за своїм значенням в порівнянні з частинними коефіцієнтами е .....?	[1] с. 25-28
23	Прогноз вважається не виправданим в якому випадку?	[1] с. 31-34
24	Для визначення рівняння множинної регресії впливаючі фактори мають бути статистично .....?	[1] с. 25-28
25	Для визначення природних складових гідрометеорологічних елементів ряд спостережень має бути.....?	[1] с. 31-34
26	Метод прогнозу вважається «Відмінним» якщо кількість великих помилок не перевищує.....?	[1] с.34
27	Прогноз має назву « кліматичний», якщо в якості прогностичного значення використовується.....?	[1] с. 31-34
28	Прогноз має назву « інерційний», якщо в якості прогностичного значення використовується.....?	[1] с.31-34
29	За якою формулою розраховується допустима помилка короткострокового морського прогнозу?	[1] с.33
30	За якою формулою розраховується коефіцієнт парної кореляції?	[1] с.24

#### 4.4 Тестові завдання для модульної контрольної роботи ЗМ-Л4



№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Фактори, що впливають на формування морських хвиль це:.....?	[1] с 44-45
2	При малій товщині конвекції строки льодоутворення настають.....?	[1] с.81-83
3	Зміни температури води, які обумовлені відгінно –нагінними коливаннями рівня моря залежать від.....?	[1] с.72-73
4	Що необхідно задавати для розрахунку глибини конвекції в морі?	[1] с.81-83
5	Для розрахунку швидкості дрейфової течії по баричної карті за допомогою графіка Красюка потрібно задавати.....?	[1] с. 39-41
6	Втрати швидкості судна в морі залежать від.....?	[1] с 60-62
7	Що є провісником для прогнозу дати появи льоду в прибережних районах моря ?	[1] с.79-81
8	Адвекція тепла течіями в морських прогнозах ураховується по.....?	[1] с. 74-77
9	Що необхідно задавати для прогнозу дати появи льоду у відкритих районах моря?	[1] с 82-84
10	Швидкість дрейфової течії $U$ та швидкість вітру $V$ пов'язані співвідношенням.....?	[1] с.39
11	При яких умовах спостерігатися підйом рівня мілкого моря?	[1] с.67-68
12	Температура поверхневого шару океану в теплий період року залежить в основному від.....?	[1] с.76-77
13	Що є провісниками для прогнозу дати очищення моря від льоду?	[1] с.83-84
14	За яким показником визначається суворість зими?	[1] с.82-83
15	Що необхідно задавати для розрахунків елементів хвиль за методом Шулейкіна ?	[1] с.45-51
16	Згідно з теорією Екмана напрям повного дрейфового потоку відхиляється від напрямку вітру на кут ?	[1] с. 67-68
17	Для розрахунків швидкості дрейфу льоду необхідно задавати.....?	[1] с.83-84
18	Якщо відомі всі хвильоутворюючі фактори, при розрахунках параметрів хвиль ураховують той фактор,що.....?	[1] с 56-57
19	Прогноз висоти хвиль виправдовується якщо прогностичне значення відрізняється від фактичного не більш ніж на.....	[1] с.59
20	При виборі оптимального маршруту плавання судна ураховується:.....?	[1] с.60-62
21	Курсовий кут хвилювання - це кут між.....?	[1] с. 60-63

22	Яким гідрометеорологічним елементом в прогнозах ураховується тепло запас моря за період, що передує появи льоду в морі .....?	[1] с.79-80
23	Напрямок розповсюдження вітрових хвиль з напрямом вітру.....?	[1] с.59
24	Від яких гідрометеорологічних параметрів залежить швидкість руху судна в морі?	[1] с.60-62
25	Відгіно-нагінні коливання рівня моря залежать від.....?	[1] с.67-68
26	При яких умовах спостерігатися підйом рівня глибокого моря?	[1] с.67-68
27	Море вважається глибоким відносно до виникнення відгінно-нагінних коливань рівня, якщо.....	[1] с.67-68
28	Море вважається мілким відносно до виникнення відгінно-нагінних коливань рівня, якщо.....	[1] с.67-68
29	Море вважається глибоким відносно розповсюдження хвиль, якщо.....	[1] с 44
30	Прогнози напрямку розповсюдження хвиль виправдовується якщо прогностичне значення відрізняється від фактичного не більш ніж на.....?	[1] с 59

### ЗМ-П2

1. Поясніть сенс основних математичних моментів, які розраховуються при статистичній обробці часових рядів океанографічних характеристик.
2. Як знаходиться рівняння парної регресії та визначається його точність?
3. Як визначається забезпеченість кліматичного та інерційного прогнозів та для чого вони використовуються?
4. Що таке поліноми Чебишева? Як поліноми Чебишева використовуються в морських гідрологічних прогнозах?
5. Що таке природні ортогональні складові та в чому полягає їх різниця від поліномів Чебишева?
6. Що необхідно задавати для визначення висоти вітрової хвилі за допомогою синоптичного метода ( номограми Красюка )?
7. Як визначаються напрями розповсюдження вітрових хвиль за допомогою синоптичного метода?
8. Як обирається рекомендований маршрут плавання суден в океані при наявності прогностичних карт атмосферного тиску?
9. Як розраховується швидкість пересування судна в морі під впливом вітрових хвиль?
10. Які критерії використовуються для оцінки ефективності обраного маршруту плавання судна в океані.

## ЗМНБП-2

1. Які спостереження виконуються на морських гідрометеорологічних станціях?
2. За якими методами складається прогноз морського хвилювання? Що необхідно задавати для розрахунків параметрів морських хвиль синоптичним методом? Що необхідно задавати для розрахунків параметрів хвиль за методом Державного океанографічного інституту?
3. За якими критеріями оцінюються прогноз висот морських хвиль і їх напрям?
4. Яка інформація потрібна для складання прогнозу обмерзання морських суден? Які критерії небезпечного обмерзання рибальських суден?
5. При яких умовах в акваторії порту виникає явище тягуна? Що необхідно задавати для розрахунків параметрів тягуна?
6. Які критерії небезпечності явища тягуна?

### 4.5. Тестові завдання до іспиту.

#### 4.5.1 «Гідрологічні прогнози»

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Гідрологічні прогнози елементів водного режиму річок, озер і водосховищ що враховують?	[4] с. 8-10
2	Розробка практичного способу передбачення майбутнього стану водного об'єкта, з урахуванням реальних умов формування та розвитку гідрологічного процесу або явища, наявності та якості вихідної гідрометеорологічної інформації з урахуванням конкретної завчасності прогнозу - це ...	[3] с. 7-9 [4] с. 8-10
3	«Інтервал часу між датами випуску (складання) прогнозів і датою, коли гідрологічне явище (процес) здійсниться, називається ....»	[3] с. 7-8
4	Прогноз відноситься до короткострокових, якщо його завчасність становить скільки діб?	[3] с. 7-8
5	Що слугує критерієм оцінки оперативного гідрологічного прогнозу?	[3] с. 10-12
6	Величина допустимої похибки оперативного прогнозу визначається за якою формулою?	[3] с. 11
7	Прогноз вважається не виправданим в якому випадку?	[3] с. 12 [4] с. 15-18
8	Що є критерієм точності методики прогнозу?	[3] с. 11 [4] с. 19-20
9	Критерії оцінки точності і якості методики гідрологічного прогнозу що враховують?	[3] с. 10-12. [4] с. 19-20

10	Величина забезпеченості допустимої похибки методики прогнозу визначається за якою формулою?	[3] с. 12 [4] с. 19-20
11	Прогноз вважається «відмінним», якщо...?	[3] с. 12 [4] с. 17
12	Методика прогнозу вважається «задовільною», коли..?	[3] с. 12 [4] с. 19-20
13	Критерій якості методики прогнозу має кількісну оцінку - 0,65. Методика відноситься до якої категорії?	[3] с. 12, [4] с. 19-20
14	Методика прогнозу не може бути використана на практиці якщо...?	[3] с. 12, [4] с. 19-20
15	Яка форма гідрологічного прогнозу вважається основною?	[3] с. 14-15, [4] с. 23-25
16	Яка з форм гідрологічного прогнозу дозволяє його представляти у вигляді ймовірного діапазону очікуваної величини?	[3] с. 14-15 [4] с. 23-25
17	Довгострокові прогнози льодових явищ на річках, озерах і водосховищах, відносяться до прогнозів...?	[4] 21-23, с. 145- 146
18	Гідрологічні прогнози рівня (витрати) води, в основі яких лежить метод відповідних рівнів (витрат) води, як правило, відносяться до категорії...?	[3] с. 16-17
19	В методі відповідних рівнів розглядаються процеси, які де відбуваються?	[3] с. 17
20	Завчасність гідрологічного прогнозу рівня (витрати) води на безприпливній ділянці річки, в основі якого лежить метод відповідних рівнів (витрат) води залежить від...?	[3] с. 29
21	В методі відповідних рівнів на безприпливних ділянках річок завчасність прогнозів визначається чим?	[3] с. 29
22	Гідрологічні прогнози рівнів і витрат води, в основі яких лежить метод відповідних рівнів (витрат) води відносяться до якого виду прогнозів?	[3] с. 17
23	Гідрологічний прогноз рівня води, який базується на методі відповідних рівнів (витрат) води, для ділянки річки з часом добігання між верхнім і нижнім створами 10-12 діб, відноситься до якої категорії?	[3] с. 16-17
24	Основним предиктором в методиках короткострокових прогнозів рівнів та витрат води за методом відповідних рівнів на безприпливних ділянках річок є...?	[3] с. 16-17, 29
25	Час руслового добігання води на ділянці річки залежить від...?	[3] с. 29-32
26	Що є головними факторами в методиках короткострокових прогнозів рівнів та витрат води за методом відповідних рівнів на припливних ділянках річок?	[3] с. 29
27	Безприпливною вважається ділянка річки, якщо приріст витрат води на ділянці від нижнього до верхнього створу становить ... %?	[3] с. 32

28	В методі відповідних рівнів на припливних ділянках річок завчасність прогнозів чим визначається?	[3] с. 32-33
29	В основі методики прогнозу рівнів води на припливній ділянці річки лежить метод відповідних рівнів (витрат) води. Час добігання на ділянці річки такий: - за основною річкою від верхнього до нижнього створу - 6 діб; - по правому притоку від верхнього створу до нижнього по основній річці - 1 доба; - по лівій притоці від верхнього створу до нижнього по основній річці - 5 діб. Чому дорівнює завчасність прогнозу?	[3] с. 32-33
30	В основі методики прогнозу рівнів води на припливній ділянці річки лежить метод відповідних рівнів (витрат) води. Час добігання на ділянці річки такий: - за основною річкою від верхнього до нижнього створу – 3 доби; - по правому притоку від верхнього створу до нижнього по основній річці - 4 доби; - по лівій притоці від верхнього створу до нижнього по основній річці - 8 діб. Чому дорівнює завчасність прогнозу?	[3] с. 32-33
31	1.Прогноз витрат води на ділянці річки, в основі якого лежить врахування припливу до верхнього створу ділянці, а також розпластування хвилі при русі її по ділянці річки вниз за течією ставиться до прогнозів?	[3] с. 17
32	При розрахунку трансформації паводкової хвилі за інтегралом Дюамеля вихідними даними є...?	[3] с. 21-22
33	Основна властивість функції трансформації паводку ( $r_i$ ) яка?	[3] с. 40
34	Під меженним стоком рівнинних і гірських річок розуміють стік яких періодів?	[4] с. 26-28
35	Які основні фактори визначають особливості гідрологічного режиму річок у літньо-осінній період?	[3] с. 60-61
36	Гідрологічні прогнози меженного стоку рівнинних річок з урахуванням руслових запасів, накопичених на дату випуску прогнозів, відносяться до прогнозів...?	[4] с.30-32
37	Гідрологічні прогнози середньодекадного стоку рівнинних річок літньо-осінньої межени відносяться до категорії ...?	[3] с.62, [4] с.31-32
38	Гідрологічні прогнози рівнів води (середньомісячних і мінімальних за даний період) відносяться до яких категорії?	[3] с.62, [4] с.31-32
39	<b>ЗАВЧАСНІСТЬ ПРОГНОЗУ ДЕКАДНОГО СТОКУ НАВІГАЦІЙНИХ РІВНІВ ВОДИ В ПЕРІОД ЛІТНЬО-ОСІННЬОЇ МЕЖЕНІ ВИЗНАЧАЄТЬСЯ ЯК?</b>	[5] с.120
40	В методі прогнозу меженного стоку літньо-осіннього періоду за даними про запаси води в русловій мережі основними факторами є...?	[3] с.31-33, 38-42
41	В методі прогнозу меженного стоку літньо-осіннього періоду за даними про запаси води в русловій мережі та припливу води до неї основними факторами є...?	[3] с.31-33, 38-42

42	В методі прогнозу меженного стоку літньо-осіннього періоду за даними про попередні витрати води основними факторами є..?	[4] с.36-38
43	В методі прогнозу меженного стоку літньо-осіннього періоду за даними про попередні витрати води та опади основними факторами є...?	[4] с.36-38
44	Яка третя змінна вводиться в прогнозних залежностях у випадку несталих погодних умов <i>взимку</i> і за наявності відлиг?	[3] с.115-118
45	Якщо період завчасності прогнозу $T \geq \tau_{max}$ , то розрахунок $W_t$ ведеться для якої ділянки?	[3] с.66-67
46	Здійснюється прогноз декадного стоку. Максимальний час добігання від витоків до замикаючого створу становить 12 діб. У цьому випадку руслові запаси в річковій мережі басейну розраховуються як?	[5] с.94-97
47	Здійснюється прогноз декадного стоку. Максимальний час добігання від витоків до замикаючого створу становить 25 діб. В цьому випадку руслові запаси в річковій мережі басейну розраховуються як?	[5] с.94-97
48	<b>ПРИ ГІДРОЛОГІЧНИХ ПРОГНОЗАХ ЗА ДАНИМИ ПРО ЗАПАСИ ВОДИ В РІЧКОВІЙ МЕРЕЖІ БАСЕЙНУ І ПРИТОЦІ ВОДИ В НЕЇ, РУСЛОВІ ЗАПАСИ ...</b>	[3] с.41-49, [4] с.38-42
49	Для розрахунку руслових запасів на ділянці річки по гідрометричних даних необхідні які дані?	[4] с.39-41
50	Для розрахунку руслових запасів на ділянці річки за морфометричними даними необхідні які дані?	[3] с.45-46
51	Короткострокові прогнози стоку по кривих спаду (метод О.С.Змієвої) враховують...?	[3] с.47-49
52	При побудові типової кривої спаду за графічним методом А.В.Огієвського паводки поділяються на...?	[3] с.48-49
53	Що описує рівняння виду $Q(t) = (Q_0 - q)\exp(-t) + q$ ?	[3] с.61-62, [4] с.30
54	Метод Гуревича заснований на розрахунку добігання опадів з водозбору до замикаючого створу враховує..?	[3] с.67-71, [4] с.45-46
55	В якому з методів враховується неодноразовість надходження дощової води на басейні до замикаючого створу?	[3] с.67-71, [4] с.45-46
56	Прогнозні залежності для мінімального стоку літньо-осінньої межени будуються для...?	[4] с.39-50
57	Під час зимової межени за відсутності значних відлиг в якості характеристики рівня підземного живлення може використовуватися...?	[4] с.50
58	Для якого кварталу стік визначається стоком тало-дощових вод весняного водопілля?	[4] с.51
59	На чому засновані прогнози стоку календарного квартального періоду?	[4] с.51
60	Що слугує показником стоку підземних вод за квартал?	[4] с.51

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Що приймається в якості допустимої помилки для оцінки короткострокових морських прогнозів?	[1] с. 24-28
2	Чому дорівнює завчасність короткострокових морських прогнозів?	[1] с. 24-28
3	Які гідрометеорологічні данні необхідні для розрахунків складових теплового балансу моря?	[1] с.16-18
4	В яких межах знаходиться коефіцієнт кореляції ?	[1] с. 24-27
5	Втрати тепла через поверхню моря пропорційні.....?	[1] с.16-18
6	Що приймається в якості провісників в прогностичних рівняннях при аналітичному уявленні полів атмосферного тиску ?	[1] с. 28-32
7	Для чого використовуються кліматичні і інерційні прогнози?	[1] с.27-28
8	Що собою представляють поліноми Чебишова?	[1] с.28-32
9	При яких умовах досягається абсолютно точна апроксимація ряду Чебишова?	[1] с.28-32
10	При розкладанні функції в ряд поліномів Чебишова або природним складовим більш швидко апроксимація досягається.....?	[1] с.28-32
11	Допустимою помилкою для оцінки прогнозу висот хвиль є.....	[1] с.25-26
12	Короткочасні прогнози мають завчасність . ?	[1] с.28
13	Кореляційні зв'язки вважаються надійними, якщо коефіцієнт кореляції є великим та більш своєї помилки в.....?	[1] с.26-28
14	Що характеризують індекси атмосферної циркуляції Белинського ?	[1] с.28-29
15	«Інтервал часу між датами випуску (складання) прогнозів і датою, коли явище (процес) здійсниться, називається ....»	[1] с.27-28
16	Кліматичний прогноз це прогноз.....?	[1] с.27-28
17	Інерційний прогноз це прогноз.....?	[1] с.27-28
18	Гідрометеорологічні процеси вважаються стаціонарними якщо статистичні характеристики мінливості.....?	[1] с.26-28
19	Довжина ряду спостережень для визначення прогностичних рівнянь короткострокових прогнозів повинна бути не менше.....?	[1] с. 26-28
20	Природні ортогональні складові полів гідро метеорологічних елементів відображають.....?	[1] с. 28-32
21	Для використання методичного прогнозу в практики його забезпеченість має бути вище ніж.....?	[1] с. 32-34
22	Коефіцієнт множинної кореляції за своїм значенням в порівнянні	[1] с. 26-28

	з частинними коефіцієнтами $e$ .....	
23	Прогноз вважається не виправданим в якому випадку?	[1] с. 32-34
24	Для визначення рівняння множинної регресії впливаючі фактори мають бути статистично .....	[1] с. 26-28
25	Для визначення природних складових гідрометеорологічних елементів ряд спостережень має бути.....?	[1] с. 28-32
26	Метод прогнозу вважається «Відмінним» якщо кількість великих помилок не перевищує.....?	[1] с.32-34
27	Прогноз має назву « кліматичний», якщо в якості прогностичного значення використовується.....?	[1] с. 32-34
28	Прогноз має назву « інерційний», якщо в якості прогностичного значення використовується.....?	[1] с.32-34.
29	За якою формулою розраховується допустима помилка короткострокового морського прогнозу?	[1] с.32-34,
30	За якою формулою розраховується коефіцієнт парної кореляції?	[1] с.24
31	Фактори, що впливають на формування морських хвиль це: .....	[1] с. 44-45
32	При малій товщині конвекції строки льодоутворення настають.....?	[1] с.79-81
33	Зміни температури води, які обумовлені відгінно –нагінними коливаннями рівня моря залежать від.....?	[1] с.72-73.
34	Що необхідно задавати для розрахунку глибини конвекції в морі?	[1] с. 73-74
35	Для розрахунку швидкості дрейфової течії по баричній карті за допомогою графіка Красюка потрібно задавати.....?	[1] с. 41-43
36	Втрати швидкості судна в морі залежать від.....?	[1] с. 61-62.
37	Що є провісником для прогнозу дати появи льоду в прибережних районах моря ?	[1] с. 78-80
38	Адвекція тепла течіями в морських прогнозах ураховується по .....	[1] с.76-78
39	Що необхідно задавати для прогнозу дати появи льоду у відкритих районах моря?	[1] с.78-80
40	Швидкість дрейфової течії $U$ та швидкість вітру $V$ пов'язані співвідношенням.....?	[1] с.39
41	При яких умовах спостерігатися підйом рівня мілкого моря?	[1] с.67-68
42	Температура поверхневого шару океану в теплий період року залежить в основному від.....?	[1] с.76-78
43	Що є провісниками для прогнозу дати очищення моря від льоду?	[1] с.84-85



44	За яким показником визначається суворість зими?	[1] с.79-80
45	Що необхідно задавати для розрахунків елементів хвиль за методом Шулейкіна ?	[1] с.45-46
46	Згідно з теорією Екмана напрям повного дрейфового потоку відхиляється від напрямку вітру на кут ?	[1] с. 67-68
47	Для розрахунків швидкості дрейфу льоду необхідно задавати.....?	[1] с.82-83
48	Якщо відомі всі хвильоутворюючі фактори, при розрахунках параметрів хвиль урахують той фактор,що.....?	[1] с.56
49	Прогноз висоти хвиль виправдовується якщо прогностичне значення відрізняється від фактичного не більш ніж на.....?	[1] с.59
50	При виборі оптимального маршруту плавання судна ураховується: .....?	[1] с.61-63
51	Курсовий кут хвилювання - це кут між.....?	[1] с.61-63
52	Яким гідрометеорологічним елементом в прогнозах ураховується тепло запас моря за період, що передує появи льоду в морі .....?	[1] с.79-80
53	Напрямок розповсюдження вітрових хвиль з напрямом вітру.....?	[1] с.56-58
54	Від яких гідрометеорологічних параметрів залежить швидкість руху судна в морі?	[1] с.61-63
55	Відгінно-нагінні коливання рівня моря залежать від.....?	[1] с.67-68
56	При яких умовах спостерігатися підйом рівня глибокого моря?	[1] с.67-68
57	Море вважається глибоким відносно до виникнення відгінно-нагінних коливань рівня, якщо.....?	[1] с.67-68
58	Море вважається мілким відносно до виникнення відгінно-нагінних коливань рівня, якщо.....?	[1] с.67-68
59	Море вважається глибоким відносно розповсюдження хвиль, якщо.....?	[1] с. 44
60	Прогнози напрямку розповсюдження хвиль виправдовується якщо прогностичне значення відрізняється від фактичного не більш ніж на.....?	[1] с 59

**В 8-му семестрі:**

#### 4.6 Тестові завдання для модульної контрольної роботи ЗМ-Л5

№	Тестові завдання	Основна Література, сторінки
1	Теоретичною основою розрахунку танення снігового покриву є..?	[3] с.90-91
2	Коефіцієнт танення снігу виражає..?	[3] с.93-94
3	При визначенні інтенсивності сніготанення за методом Є.Г.Попова враховується його танення в якій місцевості?	[3] с.95
4	Дата початку водовіддачі снігового покриву з урахуванням рідких опадів як змінюється?	[3] с.96-97
5	Типові криві забезпеченості снігозапасів побудовані В.Д.Комаровим окремо для..?	[5] с.136-137
6	Як визначити запаси води у сніговому покриві, які беруть участь у формуванні весняного водопілля?	[5] с.129-131
7	Які види втрат тало-дощових вод у період весняного водопілля?	[5] с.83
8	Глибина промерзання та вологість ґрунтів є показниками чого?	[3] с.140-141 [5] с.141-142
9	При якій глибині промерзання ґрунту вважаються слабо промерзлими?	[5] с.140-141
10	Які показники можуть бути використані як показники вологості ґрунтів?	[5] с.139-140
11	<b>ЯКІ ОСНОВНІ ФАКТОРИ ВИСТУПАЮТЬ ПРИ РОЗРОБЦІ МЕТОДИКИ ДОВГОСТРОКОВОГО ПРОГНОЗУ СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА РІВНИННИХ РІЧКАХ?</b>	[4] с.60-73
12	Практичний метод розробки методики довгострокових прогнозів шарів стоку за період весняного водопілля полягає у побудові..?	[4] с.56-57, 73
13	Завчасність прогнозу шару (об'єму) стоку за період весняного водопілля на рівнинній річці залежить від ...?	[4] с.53
14	Гідрологічні прогнози елементів весняно-літнього водопілля (середньомісячної витрати води, максимальної витрати води, об'єму стоку за повінь) гірських річок відносяться до якої категорії прогнозів?	[4] с.120-121
15	Які особливості режиму температури повітря в горах?	[4] с.123
16	Вертикальний градієнт температури повітря – це...?	[4] с.130
17	<b>ЯК ВИЗНАЧАЄТЬСЯ ВИСОТА НУЛЬОВОЇ ІЗОТЕРМИ?</b>	[4] с.129-130
18	<b>ЯК МОЖНА ВИЗНАЧИТИ ВИСОТУ СЕЗОННОЇ СНІГОВОЇ ЛІНІЇ</b>	[4] с.135-140
19	Як визначити площу одночасного сніготанення в гірському басейні в заданий відрізок часу?	[4] с.141-142
20	Способи розрахунку снігозапасів та опадів в горах які?	[4] с.132-135
21	<b>ЯК ВИЗНАЧИТИ ОБ'ЄМ ВОДИ, ЩО ФОРМУЄ СТІК ГІРСЬКОЇ РІЧКИ ПОВЕНЕВОГО ПЕРІОДУ, ЗА ВІДСУТНОСТІ ДАНИХ ПРО ОПАДИ?</b>	[4] с.138-140
22	Розробка методики довгострокових прогнозів стоку весняно-літнього водопілля або за період вегетації ведеться як?	[4] с.138-140

23	<b>ЯКИЙ АРГУМЕНТ ПРИЙМАЄТЬСЯ ЯК ОСНОВНИЙ ПРИ РОЗРОБЦІ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУ СТОКУ ГІРСЬКОЇ РІЧКИ ЗА ПЕРШИЙ МІСЯЦЬ ВЕСНЯНО-ЛІТНЬОГО ВОДОПІЛЛЯ?</b>	[3] с.107-108, [4] с.141-143
24	<b>ЯКИЙ АРГУМЕНТ ПРИЙМАЄТЬСЯ ЯК ОСНОВНИЙ ПРИ РОЗРОБЦІ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУ СТОКУ ГІРСЬКОЇ РІЧКИ ЗА ДРУГИЙ МІСЯЦЬ ВЕСНЯНО-ЛІТНЬОГО ВОДОПІЛЛЯ?</b>	[3] с.107-108, [4] с.141-143
25	Гідрологічні прогнози дат встановлення льодових явищ на водних об'єктах, які враховують у своїй основі метеорологічні прогнози температури повітря з завчасністю 3-5 діб, відносяться до якої категорії?	[3] с.109
26	Які бувають види льодоутворення?	[3] с.110
27	Які головні фактори льодоутворення на ставках, озерах та водосховищах?	[3] с.111
28	Які головні фактори льодоутворення на річках?	[4] с.145
29	Дата з'явлення плаваючого льоду на річках визначається в залежності від якої дати?	[3] с.115-118
30	Що є теоретичною основою короткострокових прогнозів льодоутворення на водоймах?	[3] с.110-111
31	Короткострокові прогнози встановлення льодоставу на водосховищах і озерах здійснюються по залежностях виду..?	[3] с.111
32	Які існують методи для прогнозу льодових явищ на водоймах?	[3] с.112-122
33	Яка основна умова встановлення льодоставу на річках?	[3] с.116
34	Як проводять розробку методики прогнозу наростання товщини льоду за фізико-статистичними залежностями? Який їх вигляд?	[3] с.115-122
35	Під впливом яких факторів відбувається розкриття річок?	[3] с.123-124
36	Гідрологічні прогнози дат встановлення льодових явищ на водних об'єктах, які спираються на оцінку процесів атмосферної циркуляції відносяться до якої категорії?	[4] с.145-147
37	Яке положення є основним в методах довгострокових прогнозів льодових явищ?	[4] с.145-146
38	Гідросиноптичні прогнози - прогнози елементів режиму водного об'єкта, пов'язані з прогнозами...?	[4] с.145-148
39	Яке положення є основним в методах довгострокових прогнозів льодових явищ?	[4] с.145-148
40	Наприклад, льодове явище спостерігається в середині синоптичного сезону. Що необхідно для передбачення строків його настання?	[4] с.145-148

### ЗМ-ПЗ

1. Що є теоретичною основою розрахунку інтенсивності сніготанення?
2. Які вихідні метеорологічні дані необхідні для розрахунку сніготанення за методом Є.Г.Попова?
3. Від яких факторів залежить коефіцієнт танення снігу?
4. Дати визначення понять “водовіддача снігового покриву” і “водозатримуюча здатність снігу”.
5. Як визначити площу одночасового сніготанення?

6. Яка дата приймається за дату початку водовіддачі?
7. Що є теоретичною основою методу прогнозу стоку річки за період весняного водопілля?
8. Перелічить основні фактори, які впливають на формування весняного водопілля.
9. Чому при визначенні загальних запасів вологи на басейні опади, які випадають на ґрунт, вільний від снігу, враховуються з коефіцієнтом ваги, що менший за одиницю?
10. Дати короткий опис існуючих підходів до розробки методики для прогнозу шару весняного водопілля:
  - А) метод водного балансу;
  - Б) за рівнянням Є.Г.Попова при визначенні параметра загальних витрат води  $P_0$ ;
  - В) на основі ємнісної та інфільтраційно-ємнісної моделі витрат води.
11. Які показники зволоженості ґрунту використовуються у якості фактора витрат талого стоку?
12. Яке рівняння є теоретичною підставою для прогнозу максимальних витрат води весняного водопілля за даними шарів весняного стоку?
13. В яких випадках залежності максимальних витрат води та шарів стоку є достатньо вираженими?
14. Від яких факторів залежить значення максимальних витрат води весняного водопілля?
15. Як розрахувати температуру повітря на різних висотах у випадку відсутності даних спостережень?
16. Як визначити висоту нульової та інших ізотерм в гірському басейні?
17. Що розуміють під “сезонною сніговою лінією”?
18. У чому суть метода визначення висоти снігової лінії за температурою наявного сніготанення?
19. Які основні фактори зумовлюють формування весняно-літнього водопілля на гірських річках?
20. Перелічить основні фактори формування стоку першого та інших місяців весняно-літнього водопілля.
21. Що таке остаточні запаси води у сніговому покриві гірського басейну? Методи їх визначення.
22. Що таке гіпсографічна крива? Для чого її використовують?
23. Які індекси характеризують запас води у сніговому покриві гірського водозбору при недостатності даних спостережень на висотних зонах?
24. Етапи прогнозу стоку весняно-літнього водопілля гірських річок.
25. Який індекс виступає в якості сумарної віддачі тепла водним потоком, необхідної для появи льоду?
26. Які фактори визначають тепловіддачу водного потоку, необхідну для появи льодових створень?

27. За рахунок чого розрахункова сума негативних температур повітря перевищує дійсно необхідну для появи плавучого льоду?
28. Як визначається завчасність прогнозу дат появи льоду?
29. Від яких природних чинників залежить дата розкриття річок?
30. Запишіть умови початку руйнування льодяного покриву на річках та водосховищах.
31. На чому заснований розрахунок танення снігу на кризі та розкриття річок.
32. Від яких факторів залежить міцність льоду?

#### 4.7 Тестові завдання для модульної контрольної роботи ЗМ-Л6

№	Тестові завдання	Основна Література, сторінки
1	1. Хвиля цунамі – це довга хвиля, швидкість розповсюдження якій залежить від.....?	[1] с.97-98, [2] с.34-35
2	Для прогнозу інтенсивності обмерзання суден необхідно задавати.....?	[1] с.94-95, [2] с.32-33
3	При яких за силою і на якій глибині землетрусах в морі виникають хвилі цунамі?	[1] с.97-98, [2] с.34-35,
4	Небезпечна висота хвиль в Азовському морі складає.....	[2] с.3-4.
5	Небезпечна інтенсивність обмерзання суден складає.....	[1] с.92-93, [2] с.29.
6	Найбільш інтенсивне обмерзання виникає при курсу судна.....	[1] с.92-93, [2] с.30-31.
7	При виході на узбережжя хвиля цунамі.....	[1] с.99-100. [2] с.37-38
8	Для визначення висоти коливань мас води в порту під час тягуну необхідно знати.....	[1] с.99-100, [2] с. 7-9.
9	Для виникнення довгих хвиль в морі, які є причиною тягуну в порту необхідними умовами є.....	[1] с.99-100, [2] с.7-9.
10	Критерій небезпечного зростання рівня в пунктах північно-західній частині Чорного моря є .....	[2] с.3-5.
11	Особливо небезпечна висота хвиль в Чорному морі.....	[2] с.3-5.
12	До небезпечно явища відноситься тягун в бухтах і портах інтенсивністю.....	[2] с.3-5.
13	До небезпечного явища у північно-західній частині Чорного моря	[2] с.3-5.

	відноситься ранній початок стійкого льодоутворення, який настає.....	
14	До небезпечного явища у північній частині Азовського моря відноситься ранній початок стійкого льодоутворення, який настає.....	[2] с.3-5.
15	До небезпечного явища в Чорному морі відноситься утворення прибережного припаю товщиною.....	[2] с.3-5.
16	До небезпечного явища в Азовському морі відноситься утворення прибережного припаю товщиною.....	[2] с.3-5.
17	До небезпечного явища в Чорному і Азовському морях відноситься швидкість вітру більш .....	[2] с.3-5.
18	Критерій небезпечного спаду рівня в пунктах північно-західній частині Чорного моря е .....	[2] с.3-5.
19	Найбільш тривалі та небезпечні тягуни спостерігаються в портах Чорного моря, розташованих в.....	[2] с.9-12.
20	Швидкість руху хвилі цунамі розраховується за формулою: .....	[1] с.98, [2] с.37.
21	Коливання температури води в океані, близькі до 2-х років е наслідками.....	[1] с.106.
22	Які фактори ураховуються в довгострокових прогнозах появи льоду в морі ?	[1] с.127-129
23	В динаміко-статистичному методі прогнозу температури води оптимальна довжина ряду задається .....	[1] с.117-120
24	В методі довгострокового прогнозу температури води в Північній Атлантики в літній сезон в якості витрат тепла через поверхню використовується .....	[1] с.116-117,
25	В методі прогнозу сезонних коливань рівня Каспійського моря провісниками е: .....	[1] с.148-149.
26	В динаміко-статистичному методі прогнозу температури води в морі точність прогнозу залежить від.....	[1] с.117-120
27	В методі довгострокового прогнозу температури води в Північній Атлантики в літній сезон адвекція тепла течіями ураховується по.....	[1] с.116-117
28	На льодовий режим арктичних морів Сибірського шельфу впливає.....	[1] с.137-138
29	Середній період циклу сонячній активності складає:.....	[1] с.176-184

30	Строки льодоутворення в арктичних морях залежать від:.....	[1] с.141-142
31	Дата очищення неарктичного моря від льоду залежить від:.....	[1] с.135-136
32	Льодовитість моря, це величина, яка характеризує.....:	[1] с.138-139
33	Приріст товщини морського льоду залежить від.....	[1] с.129-131
34	Початок міграції чорноморського анчоусу в північно-західну частину моря прогнозується по.....	[1] с.126-127
35	Для прогнозу врожайності чорноморського анчоусу урахується.....	[1] с.126-127
36	Як змінився за останні 40 років рівень Аральського моря?	[1] с. 147-148.
37	Як змінилась за останні 30 років кількість суворих зим в Чорному морі?	[1],с. 133-134
38	За останні 30 років рівень Чорного моря.....?	[1] с.155-159
39	В яких одиницях урахується льодовитість моря?	[1] с.133-134
40	За якою формулою розраховується допустима помилка для оцінки довгострокових морських прогнозів ?	[1] с.33

### ЗМ-П4

1. Покажіть в графічному вигляді криву вертикального розподілу температури води влітку та основні параметри?
2. Яким чином в аналітичному вигляді можна представити криву вертикального розподілу температури води влітку та як прогнозується її мінливість?
3. Поясніть, як за допомогою метода Зубова М.М. розраховуються характеристики вертикальної зимової конвекції (температура та глибина)?
4. Які вихідні данні потрібні для виконання довгострокового прогнозу температури води в Атлантичному океані в теплий період року?
5. Як визначається рівняння множинної регресії середньострокового прогнозу льодових явищ в Азовському морі?

## 4.8.Тестові завдання до залікової контрольної роботи

### 4.8.1. «Гідрологічні прогнози»:

№	Тестові завдання	Основна Література, сторінки
1	Теоретичною основою розрахунку танення снігового покриву є..?	[3] с.90-91
2	Коефіцієнт танення снігу виражає..?	[3] с.93-94
3	При визначенні інтенсивності сніготанення за методом Є.Г.Попова враховується його танення в якій місцевості?	[3] с.95-96
4	Дата початку водовіддачі снігового покриву з урахуванням рідких опадів як змінюється?	[3] с.96-97
5	Типові криві забезпеченості снігозапасів побудовані В.Д.Комаровим окремо для..?	[5] с.136-137
6	Як визначити запаси води у сніговому покриві, які беруть участь у формуванні весняного водопілля?	[5] с.129-131
7	Які види втрат тало-дощових вод у період весняного водопілля?	[5] с.83
8	Глибина промерзання та вологість ґрунтів є показниками чого?	[3] с.140-141 [5] с.141-142
9	При якій глибині промерзання ґрунти вважаються слабо промерзлими?	[5] с.140-141
10	Які показники можуть бути використані як показники вологості ґрунтів?	[5] с.139-140
11	<b>ЯКІ ОСНОВНІ ФАКТОРИ ВИСТУПАЮТЬ ПРИ РОЗРОБЦІ МЕТОДИКИ ДОВГОСТРОКОВОГО ПРОГНОЗУ СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА РІВНИННИХ РІЧКАХ?</b>	[4] с.60-73
12	Практичний метод розробки методики довгострокових прогнозів шарів стоку за період весняного водопілля полягає у побудові..?	[4] с.56-57, 73
13	Завчасність прогнозу шару (об'єму) стоку за період весняного водопілля на рівнинній річці залежить від ...?	[4] с.53
14	Гідрологічні прогнози елементів весняно-літнього водопілля (середньомісячної витрати води, максимальної витрати води, об'єму стоку за повінь) гірських річок відносяться до якої категорії прогнозів?	[4] с.120-121
15	Які особливості режиму температури повітря в горах?	[4] с.123
16	Вертикальний градієнт температури повітря – це...?	[4] с.130
17	<b>ЯК ВИЗНАЧАЄТЬСЯ ВИСОТА НУЛЬОВОЇ ІЗОТЕРМИ?</b>	[4] с.129-130
18	<b>ЯК МОЖНА ВИЗНАЧИТИ ВИСОТУ СЕЗОННОЇ СНІГОВОЇ ЛІНІЇ</b>	[4] с.135-140
19	Як визначити площу одночасного сніготанення в гірському басейні в заданий відрізок часу?	[4] с.141-142
20	Способи розрахунку снігозапасів та опадів в горах які?	[4] с.132-135
21	<b>ЯК ВИЗНАЧИТИ ОБ'ЄМ ВОДИ, ЩО ФОРМУЄ СТІК ГІРСЬКОЇ РІЧКИ ПОВЕНЕВОГО ПЕРІОДУ, ЗА ВІДСУТНОСТІ ДАНИХ ПРО ОПАДИ?</b>	[4] с.138-140
22	Розробка методики довгострокових прогнозів стоку весняно-літнього водопілля або за період вегетації ведеться як?	[4] с.138-140
23	<b>ЯКИЙ АРГУМЕНТ ПРИЙМАЄТЬСЯ ЯК ОСНОВНИЙ ПРИ РОЗРОБЦІ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУ СТОКУ ГІРСЬКОЇ РІЧКИ ЗА</b>	[3] с.107-108, [4] с.141-143



	<b>ПЕРШИЙ МІСЯЦЬ ВЕСНЯНО-ЛІТНЬОГО ВОДОПІЛЛЯ?</b>	
24	<b>ЯКИЙ АРГУМЕНТ ПРИЙМАЄТЬСЯ ЯК ОСНОВНИЙ ПРИ РОЗРОБЦІ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУ СТОКУ ГІРСЬКОЇ РІЧКИ ЗА ДРУГИЙ МІСЯЦЬ ВЕСНЯНО-ЛІТНЬОГО ВОДОПІЛЛЯ?</b>	[3] с.107-108, [4] с.141-143
25	Гідрологічні прогнози дат встановлення льодових явищ на водних об'єктах, які враховують у своїй основі метеорологічні прогнози температури повітря з завчасністю 3-5 діб, відносяться до якої категорії?	[3] с.109
26	Які бувають види льодоутворення?	[3] с.110
27	Які головні фактори льодоутворення на ставках, озерах та водосховищах?	[3] с.111
28	Які головні фактори льодоутворення на річках?	[3] с.112
29	Дата з'явлення плавучого льоду на річках визначається в залежності від якої дати?	[3] с.115-118
30	Що є теоретичною основою короткострокових прогнозів льодоутворення на водоймах?	[3] с.110-111
31	Короткострокові прогнози встановлення льодоставу на водосховищах і озерах здійснюються по залежностях виду..?	[3] с.111-112
32	Які існують методи для прогнозу льодових явищ на водоймах?	[3] с.112-122
33	Яка основна умова встановлення льодоставу на річках?	[3] с.116
34	Як проводять розробку методики прогнозу наростання товщини льоду за фізико-статистичними залежностями? Який їх вигляд?	[3] с.115-122
35	Під впливом яких факторів відбувається розкриття річок?	[3] с.123-124
36	Гідрологічні прогнози дат встановлення льодових явищ на водних об'єктах, які спираються на оцінку процесів атмосферної циркуляції відносяться до якої категорії?	[3] с.125-127
37	Яке положення є основним в методах довгострокових прогнозів льодових явищ?	[3] с.129-130
38	Гідросиноптичні прогнози - прогнози елементів режиму водного об'єкта, пов'язані з прогнозами...?	[4] с.145-148
39	Яке положення є основним в методах довгострокових прогнозів льодових явищ?	[4] с.145-148
40	Наприклад, льодове явище спостерігається в середині синоптичного сезону. Що необхідно для передбачення строків його настання?	[4] с.145-148

#### 4.8.2. «Морські гідрологічні прогнози»

Тестові завдання	Основна Література, сторінки
1.Хвиля цунамі – це довга хвиля, швидкість розповсюдження якій залежить від.....?	[1] с.97-98, [2] с.37.
Для прогнозу інтенсивності обмерзання суден необхідно задавати.....?	[1] с.94-95, [2] с.32-33.

При яких за силою і на якій глибині землетрусах в морі виникають хвилі цунамі?	[1] с., с.97-98 [2] с.37.
Небезпечна висота хвиль в Азовському морі складає.....	[2] с.3-5.
Небезпечна інтенсивність обмерзання суден складає.....	[1] с. 92-93, [2] с.29
Найбільш інтенсивне обмерзання виникає при курсу судна.....	[1] с.93, [2] с.31.
При виході на узбережжя хвиля цунамі.....	[1] с.100. [2] с.37.
Для визначення висоти коливань мас води в порту підчас тягуну необхідно знати.....	[1] с.87-88., [2] с.7-8.
Для виникнення довгих хвиль в морі, які є причиною тягуну в порту необхідними умовами є.....	[1] с 87-89, [2] с.6-7.
Критерій небезпечного зростання рівня в пунктах північно-західній частині Чорного моря є .....	[2] с.3-5.
Особливо небезпечна висота хвиль в Чорному морі.....	[2] с.3-5.
До небезпечно явища відноситься тягун в бухтах і портах інтенсивністю.....	[2] с.3-5.
До небезпечного явища у північно-західній частині Чорного моря відноситься ранній початок стійкого льодоутворення, який настає.....	[2] с.3-5.
До небезпечного явища у північній частині Азовського моря відноситься ранній початок стійкого льодоутворення, який настає.....	[2] с.3-5.
До небезпечного явища в Чорному морі відноситься утворення прибережного припаю товщиною.....	[2] с.3-5.
До небезпечного явища в Азовському морі відноситься утворення прибережного припаю товщиною.....	[2] с.3-5.
До небезпечного явища в Чорному і Азовському морях відноситься швидкість вітру більш .....	[2] с.3-5.
Критерій небезпечного спаду рівня в пунктах північно-західній частині Чорного моря є .....	[2] с.3-5.
Найбільш тривалі та небезпечні тягуни спостерігаються в портах Чорного моря, розташованих в.....	[2] с.12-13.
Швидкість руху хвилі цунамі розраховується за формулою: .....	[1] с.98, [2] с.37.
Коливання температури води в океані, близькі до 2-х років є наслідками.....	[1] с.106
Які фактори ураховуються в довгострокових прогнозах появи льоду в	[1] с.127-129

морі ?	
В динаміко-статистичному методі прогнозу температури води оптимальна довжина ряду задається .....	[1] с.119-120
В методі довгострокового прогнозу температури води в Північній Атлантики в літній сезон в якості витрат тепла через поверхню використовується .....	[1] с.116-117
В методі прогнозу сезонних коливань рівня Каспійського моря провісниками е: .....	[1] с.149-150
В динаміко-статистичному методі прогнозу температури води в морі точність прогнозу залежить від.....	[1] с.119-120
В методі довгострокового прогнозу температури води в Північній Атлантики в літній сезон адвекція тепла течіями урахується по.....	[1] с.116-117
На льодовий режим арктичних морів Сибірського шельфу впливає.....	[1] с.137-138
Середній період циклу сонячній активності складає:.....	[1] с.107-108
Строки льодоутворення в арктичних морях залежать від:.....	[1] с.140-142
Дата очищення неарктичного моря від льоду залежить від:.....	[1] с.135-136
Льодовитість моря, це величина, яка характеризує.....:	[1] с.138-139
Приріст товщини морського льоду залежить від.....	[1] с.129-131
Початок міграції чорноморського анчоусу в північно-західну частину моря прогнозується по.....	[1] с.126-127
Для прогнозу врожайності чорноморського анчоусу урахується.....	[1] с.126-127
Як змінився за останні 40 років рівень Аральського моря?	[1]с. 147-148.
Як змінилась за останні 30 років кількість суворих зим в Чорному морі?	[1] с.133-134
За останні 30 років рівень Чорного моря.....?	[1] с.155-159
В яких одиницях урахується льодовитість моря?	[1] с. 133-134
За якою формулою розраховується допустима помилка для оцінки довгострокових морських прогнозів ?	[1] с.33

## ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦІПЛІНИ

### Блок «Гідрологічні прогнози»

#### Основна література

1. Guide to hydrological practices. Data acquisition and processing, analysis, forecasting and other applications. WMO-No. 168. Fifth edition. World Meteorological Organization, 1994. 770 p.
2. Guide to Hydrological Practices. Volume II. Management of Water Resources and Application of Hydrological Practices WMO-No. 168. World Meteorological Organization, 2009. 302 p.
3. Лобода Н.С. Конспект лекцій «Гідрологічні прогнози». Одеса, Видавництво «ТЭС», 2009. 172 с.
4. Шакірманова Ж.Р. Довгострокові гідрологічні прогнози: Конспект лекцій. – Одеса: Вид-во ТЕС, 2010. 154 с.
5. Шакірманова Ж.Р., Бурлуцька М.Е. Гідрологічні розрахунки і прогнози: Конспект лекцій. Одеса: Вид. ТЕС, 2017. 156 с.

#### Додаткова література

1. Шакірманова Ж.Р. Довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок та естуаріїв території України: монографія. - Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2015. – 252 с.
2. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Шакірманова Ж.Р. Розрахунки та довгострокові прогнози характеристик максимального стоку весняного водопілля в басейні р. Прип'ять: монографія.– Одеса: Екологія, 2011. – 336 с.
3. Настанова з оперативної гідрології. Прогнози режиму вод суші. Гідрологічне забезпечення і обслуговування / Керівний документ. – Київ.: Український гідрометеорологічний центр, 2012. – 120 с.
4. Оцінювання якості методики та точності (справджуваності) прогнозів режиму поверхневих вод суші / Керівний документ. – Київ: Український гідрометеорологічний центр, 2015. – 70 с.
5. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Шакірманова Ж.Р., Гопцій М.В., Траскова А.В., Тодорова О.І., Сербова З.Ф., Швець Н.М. Моделювання екстремально високих паводків на території гірських регіонів України / Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія. 2018. Вип. 3 (82). С.6-15. (*Web of Science*) DOI: [10.17721/1728-2713.82.01](https://doi.org/10.17721/1728-2713.82.01)
6. Шакірманова Ж.Р., Докус А.О., Сербова З.Ф., Швець Н.М. Комплексний метод довгострокового прогнозування гідрологічних характеристик весняного водопілля річок : Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології : монографія / за ред. В.І.

- Осадчого та ін. Київ: Ніка-Центр, 2019. С.58 – 74. ISBN 978-966-7067-39-7
7. Valeriya Ovcharuk, Eugene Gopchenko, Nataliya Kichuk, Zhannetta Shakirzanova, Liliia Kushchenko and Mariia Myroschnichenko. Extreme hydrological phenomena in the forest steppe and steppe zones of Ukraine under the climate change / Published by Copernicus Publications on behalf of the International Association of Hydrological Sciences. IAHS, 383, 229–235, 2020. <https://doi.org/10.5194/piahs-383-229-2020>

**Перелік методичних вказівок до практичних завдань, чергувань в навчальній лабораторії гідрологічних прогнозів та СРС**

1. Збірник методичних вказівок до практичних занять з курсу «Гідрологічні прогнози»/ Бефані Н.Ф, Шакірзанова Ж.Р., Одеса, ОГМІ, 2001. – 75 с.
2. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Гідрологічні прогнози»/ Лобода Н.С., Шакірзанова Ж.Р., Одеса, ОДЕКУ, 2002. – 42 с.
3. Збірник методичних вказівок “Довгостроковий прогноз елементів весняного водопілля на рівнинних річках” до практичних занять з дисципліни “Гідрологічні прогнози” для студентів IV курсу гідрологічного факультету очної форми навчання за спеціальністю “Гідрологія та гідрохімія”/ Лобода Н.С., Шакірзанова Ж.Р. – Одеса, ОДЕКУ, 2003. – 39 с.
4. Збірник методичних вказівок до лабораторних занять(чергувань) в навчальному бюро гідрологічних прогнозів // Шакірзанова Ж.Р., Одеса, ОДЕКУ, 2004. - 45 с.
5. Методичні вказівки по виконанню курсового проектування з дисципліни „Гідрологічні прогнози” // Лобода Н.С., Єхніч М.П., Шакірзанова Ж.Р. - Одеса, ОДЕКУ, 2004 р. – 58 с.
6. Збірник методичних вказівок до практичних занять з дисципліни «Гідрологічні прогнози» для студентів IV-V курсів очної і заочної форм навчання за спеціальністю «Гідрологія та гідрохімія» (“Довгострокові прогнози стоку весняно-літнього водопілля гірських річок”)// Лобода Н.С., Шакірзанова Ж.Р., Одеса, ОДЕКУ, 2005. - 31 с.
7. Збірник методичних вказівок до практичних занять та курсового проектування з дисципліни «Гідрологічні прогнози», розділ ”Прогнози льодового режиму” для студентів IV-V курсів гідрометеорологічного інституту за спеціальністю «Гідрологія та гідрохімія»/ Укладач: Н.С.Лобода – Одеса, ОДЕКУ, 2006. - 28 с.
8. Методичні вказівки до практичних занять „Короткострокові прогнози гідрографів весняного водопілля” з дисциплін „Розрахунки та прогнози гідрологічних характеристик” для магістрів та „Гідрологічні прогнози” для спеціалістів IV курсу напряму підготовки „Гідрометеорологія”, спеціальність „Гідрологія та гідрохімія” /Укладачі: Шакірзанова Ж.Р., Погорелова М.П. – Одеса, ОДЕКУ, 2008, 36 с.
9. Збірник методичних вказівок до чергувань в начальному бюро гідрологічних прогнозів, розділ «Короткострокові прогнози водного режиму річок» для студентів IV-V курсів денної форми навчання за спеціальністю «Гідрологія суші» / Шакірзанова Ж.Р., Погорелова М.П., Будкіна І.Є. - Одеса, ОДЕКУ, 2010 р. – 32 с.
10. Збірник методичних вказівок до чергувань з гідрологічних прогнозів, розділ "Довгострокові прогнози елементів весняного водопілля невеликих річок в басейні р. Дніпро" для студентів IV курсу денної форми навчання за

- спеціальністю «Гідрологія та гідрохімія»/ Шакірманова Ж.Р., Погорелова М.П., Будкіна І.Є. – Одеса, ОДЕКУ, 2011. – 36 с.
11. Методичні вказівки до чергувань з дисципліни «Гідрологічні прогнози» по темі: «Керівництво роботи з автоматизованим робочим місцем гідролога-прогнозіста АРМ-гідро» для студентів IV-V курсів денної форми навчання за спеціальністю «Гідрологія»./ Шакірманова Ж.Р., Бойко В.М., Погорелова М.П., Будкіна І.Є., Арестова О.В.– Одеса, ОДЕКУ, 2012. – 58 с.
  12. Методичні вказівки з практичних занять та чергувань з дисципліни «Гідрологічні прогнози» по темі: «Територіальний довгостроковий прогноз максимальних витрат води весняного водопілля в басейні р. Десна та лівих приток Середнього Дніпра (за автоматизованим комп'ютерним комплексом)» для студентів IV курсу денної форми навчання за спеціальністю «Гідрологія» / Шакірманова Ж.Р., Андреевська Г.М., Погорелова М.П., Будкіна І.Є.– Одеса, ОДЕКУ, 2012. – 56 с.
  13. Збірник методичних вказівок до практичних занять з дисципліни "Гідрологічні прогнози" за темою «**Короткострокові прогнози водного режиму річок**» для студентів IV курсу очної та заочної форм навчання за напрямом 6.040105 «Гідрометеорологія», спеціальність «Гідрологія» / Шакірманова Ж.Р., Погорілова М.П., Будкіна І.Є. – Одеса, ОДЕКУ, 2014. – 81 с.
  14. Методичні вказівки з організації самостійної роботи студента при вивченні навчальної дисципліни «Гідрологічні та морські прогнози», для студентів IV-го курсу навчання спеціальності 103 «Науки про землю» *спеціалізації «Науки про гідросферу»*. Укладачі: Шакірманова Ж.Р., Гаврилюк Р.В. Одеса: ОДЕКУ, 2017. 56 с.
  15. Методичні вказівки з організації самостійної роботи студента та виконання контрольної роботи з навчальної дисципліни «Гідрологічні та морські прогнози», для студентів IV-V курсу заочної форми навчання спеціальності 103 «Науки про землю». Укладачі: Шакірманова Ж.Р., Гаврилюк Р.В. Одеса: ОДЕКУ, 2018. 94 с.
  16. Репозитарій ОДЕКУ <http://eprints.library.odeku.edu.ua/>

## **Блок «Морські прогнози»**

### **Основна література**

1. Гаврилюк Р.В. Морські гідрологічні прогнози. Конспект лекцій. ОДЕКУ, Одеса, 2017. 158 с. (електронна версія).
2. Гаврилюк Р.В. Прогнози небезпечних морських гідрологічних явищ. Навчальний посібник, ОДЕКУ, Одеса, 2002, 42 с.

### *Додаткова література*

1. Івус Г.П., Гаврилюк Р.В., Рубан І.Г. Спеціалізовані прогнози погоди. Підручник, Розділ «Прогноз морських явищ». Одеса, 2012. с. 307-346.
2. Тучковенко Ю.С., Гаврилюк Р.В., Кушнір Д.В. ТЗ2 Прогнозування океанографічних характеристик в українській частині Азово-Чорноморського басейну: монографія / Одеський державний екологічний університет. Одеса: 2021. 122 с. ISBN 978-966-186-165-6 (електрона версія)
3. Настанова по службі морських гідрометеорологічних прогнозів. Видання офіційне. Київ, 2018. 60 с.
4. Керівництво з морського гідрометеорологічного забезпечення. Видання офіційне. Гідрометеорологічний центр Чорного та Азовського морів. Одеса, 2020, 66 с.
5. Настанова з морського гідрометеорологічного прогнозування. Видання офіційне. Гідрометеорологічний центр Чорного та Азовського морів. Одеса, 2019, 43 с.
6. <http://library.odetu.edu.ua/> (офіційний веб-сайт бібліотеки ОДЕКУ).
7. <http://eprints.library.odetu.edu.ua/> (офіційний веб-сайт репозитарію бібліотеки ОДЕКУ).

### *Перелік методичних вказівок до практичних завдань і СРС*

1. Електронна бібліотека ОДЕКУ [www.library-odetu.16mb.com](http://www.library-odetu.16mb.com)
2. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни „Морські гідрологічні прогнози” „Аналітичне уявлення розподілу гідрометелементів” / Укладач Гаврилюк Р.В. Одеса: ОДЕКУ, 2003. 29 с.
3. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни „Морські гідрологічні прогнози”. / Укладач Гаврилюк Р.В., Одеса, ОДЕКУ, 2003, 19 с.
4. Методичні вказівки з організації самостійної роботи студента при вивченні навчальної дисципліни «Гідрологічні та морські прогнози», для студентів IV-го курсу навчання спеціальності 103 «Науки про землю» спеціалізації «Науки про гідросферу». Укладачі: Шакірзанова Ж.Р., Гаврилюк Р.В. Одеса: ОДЕКУ, 2017. 56 с.
5. Методичні вказівки з організації самостійної роботи студента та виконання контрольної роботи з навчальної дисципліни «Гідрологічні та морські прогнози», для студентів IV-V курсу заочної форми навчання спеціальності 103 «Науки про землю». Укладачі: Шакірзанова Ж.Р., Гаврилюк Р.В. Одеса: ОДЕКУ, 2018. 94 с.
6. Гаврилюк Р.В. Методичні вказівки до практичної роботи з дисципліни «Гідрологічні та морські прогнози» «Довгостроковий прогноз середньомісячних аномалій температури води в теплий період року в Північній Атлантики». Одеса. 2019. 25 с.

7. Гаврилюк Р.В. Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни «Гідрологічні та морські прогнози», (частина 2. Морські прогнози). Одеса 2021. 36 с.

8. Гаврилюк Р.В. Методичні вказівки до навчальної практики «Науки про гідросферу» ( частина 2. Морські гідрологічні прогнози і гідрографія ), Одеса 2023. 32 с.