

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи студентів 1 курсу з дисципліни
МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ Г/М ВИМІРЮВАНЬ
розділ "Спостереження у морському середовищі"

«Затверджено»

на засіданні методичної комісії
ГМІ ОДЕКУ

Протокол № 1 від 11.09.18

Декан _____ Овчарук В.А.

«Затверджено»

на засіданні каф. океанології та
морського природокористування

Протокол № 1 від « 28 » 08 2018р.

Зав. кафедрою

проф. Берлінський М.А. _____

Одеса 2018

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи студентів 1 курсу з дисципліни
МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ Г/М ВИМІРЮВАНЬ
розділ "Спостереження у морському середовищі"

Одеса 2018

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи студентів 1 курсу з дисципліни
МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ Г/М ВИМІРЮВАНЬ
розділ "Спостереження у морському середовищі"

«Затверджено»

На засіданні методичної комісії
ГМІ ОДЕКУ
Протокол № _____ від _____

Одеса 2018

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів 1 курсу з дисципліни „Методи та засоби г/м вимірювань” (розділ "Спостереження у морському середовищі") денної форми навчання рівень вищої освіти – «бакалавр»/ Рубан І.Г. – Одеса, ОДЕКУ, 2018. – 18 с.

ЗМІСТ

1	ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА	5
1.1	Передмова.....	5
	Зміст змістовного розділу "Спостереження у морському	
1.2	середовищі" дисципліни «Методи та засоби	5
	гідрометеорологічних вимірювань»	
1.3	Перелік навчальної літератури.....	6
1.4	Перелік знань та вмінь студента.....	7
2	ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА	8
2.1	Загальні поради.....	8
2.2	Повчання по вивченню теоретичної частини курсу.....	8
2.2.1	Повчання по вивченню теми 1.....	8
2.2.2	Повчання по вивченню теми 2.....	9
2.2.3	Повчання по вивченню теми 3.....	10
2.2.4	Повчання по вивченню теми 4.....	10
2.2.5	Повчання по вивченню теми 5.....	11
2.2.6	Повчання по вивченню теми 6.....	11
2.3	Повчання по виконанню реферату.....	12
2.4	Повчання по виконанню практичної частини курсу.....	13
2.4.1	Практична робота 1.....	13
2.4.2	Практична робота 2.....	14
2.4.3	Практична робота 3.....	14
2.4.4	Практична робота 4.....	15
3	ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ	15
3.1	Методика оцінки всіх видів підготовки студентів.....	15
3.2	Перелік базових знань та вмінь.....	17

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Передмова

Дисципліна «Методи та засоби гідрометеорологічних вимірювань» (розділ спостереження у морському середовищі) відноситься до обов'язкових дисциплін рівня вищої освіти бакалавр (спеціальність „Науки про Землю”). Обсяг навчального часу самостійної роботи становить для стаціонарної форми навчання 40 годин.

Знання даної дисципліни в майбутньому будуть використанні при вивченні таких дисциплін професійно-практичного циклу, як "Технічні засоби та методи океанологічних та гідрографічних вимірювань", "Інженерна океанологія", "Гідрографія" та інші. Дисципліна базується на загальнонаукових дисциплінах ("Фізика", "Вища математика", "Геофізика з основами астрономії").

Контроль поточних знань виконується на базі кредитно-модульної системи організації навчання. Підсумковим контролем є екзамен. На стаціонарній формі навчання з дисципліни проводиться навчальна літня практика тривалістю 26 год., по завершенні якої складається залік.

В результаті вивчення даного курсу студенти повинні отримати такі базові знання: обладнання океанографічних суден, основні види океанологічних вимірювань, таких як вимірювання рівнів води, її температури та солоності, вимірювання швидкостей течій, визначення витрат води, спостереження за хвилюванням, комплексні океанологічні дослідження

Студенти повинні отримати такі базові вміння: виконувати вимірювання основних гідрологічних характеристик морської води та вміти аналізувати зміни їх показників, одержати уявлення про особливості польових і камеральних океанологічних робіт.

Мета дисципліни – Основною **метою** вивчення даної дисципліни є засвоєння сучасних методів та приладів для виконання різного роду вимірювань та спостережень за елементами гідрологічного режиму океанів та морів, змінами їхніх характеристик в просторі та часі. Особлива увага приділяється питанням організації, проведення і обробки результатів вимірювань та спостережень за різними характеристиками гідрологічного режиму у морях і океанах.

1.2 Зміст розділу "Спостереження у морському середовищі" дисципліни «Методи та засоби гідрометеорологічних вимірювань»

Теоретична частина:

ВСТУП.

Тема 1. Океанографічні спостереження. Засоби для проведення океанологічних робіт.

Тема 2. Обладнання океанографічних судів. Троси. Добір проб морської води.

Тема 3. Морські геологічні дослідження. Визначення солоності морської води. Спостереження за коливаннями рівня моря

Тема 4. Вимір температури морської води.

Тема 5. Спостереження за хвилюванням.

Тема 6. Спостереження за течіями.

Тема 7. Автоматичні вимірювальні комплекси

Реферат.

Практична частина:

Тема 1 Розрахунок міцності гідрологічного тросу.

Тема 2 Розрахунок плавучості АБС (автономної буйкової станції)

Тема 3 Обробка спостережень за рівнем моря

Тема 4 Первинна обробка даних спостережень за течією за допомогою вертушки ВММ

1.3 Перелік навчальної літератури

Наявне в бібліотеці університету і на кафедрі океанології та морського природокористування навчально-методичне забезпечення цього розділу:

Основна література

1. Рубан І.Г. Конспект лекцій „Методи гідрометеорологічних вимірювань (в океанах і морях)” – Одеса, ОДЕКУ, 2003.
2. Коровин Е.И., Четверкин В.Н. Морская гидрометрия - Л.,ГМИ, 1988.
3. Наставления гидрометеорологическим станциям и постам. Вып.9, часть 1- Л.: ГМИ, 1984.
4. Руководство по гидрологическим работам в океанах и морях.- Л.,ГМИ,1977.

5. Океанографические таблицы. - Л.: ГМИ, 1975.
6. Рубан І.Г. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни МГМВ(в океанах і морях)” – Одеса, ОДЕКУ, 2005.

Додаткова література

7. Маклаков В.А., Чернов Т.Д., Снежинский Н.В.Океанографические приборы,- Л.,ГМИ, 1974.
8. Парамонов А.М., Кушнир В.М., Забурдаев В.И. Современные методы и средства измерения гидрологических параметров океана.– К., Наук.думка, 1979
9. Ковчин И.С. Автономные океанографические средства измерений. - ЛГМИ, 1991.
- 10.Левашов Д.Е. Техника экспедиционных исследований. – М. Изд. ВНИРО, 2003, 399 с.

1.4 Перелік знань та вмінь студента

В результаті вивчення даного розділу дисципліни студенти повинні знати:

- основні принципи організації океанологічних спостережень та вимірювань;
- обладнання океанографічних суден;
- прилади для добіру проб морської води;
- методи визначення солоності морської води;
- типи датчиків для виміру температури морської води;
- методи вимірювань швидкостей течії води;
- принцип роботи вертушки ВММ;
- поплацевий метод вимірювання течій;
- принцип роботи поплавців нейтральної плавучості;
- методи спостережень за хвилюванням;
- візуальні спостереження за хвилюванням;
- напівінструментальні спостереження за хвилюванням, хвильомір-перспектометр;
- автоматичний комплекс «Гідрозонд»;
- автоматичний комплекс АЦВТТ;
- космічні методи спостережень за характеристиками морської води;
- спеціалізовані супутники для океанологічних спостережень;
- міжнародна система спостережень АРГО.

В результаті вивчення даного розділу дисципліни студенти повинні вміти:

- проводити аналіз часових та просторових рядів спостережень;
- оцінювати тенденції у змінах гідрометеорологічних елементів, встановлювати причини цих змін;
- використовувати різні методи оцінки сучасних змін екстремальності клімату;
- проводити аналіз кліматичних змін рівня моря;
- проводити аналіз кліматичних змін температури моря.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

2.1 Загальні поради

Студент вивчає тему та відповідає на контрольні запитання. При виникненні запитань студент звертається до викладача. Якщо з даної теми є практична робота, він приступає до виконання практичного завдання. Під час аудиторних практичних занять викладач проводить усне опитування з вище наведених тем.

Метою даних методичних вказівок є допомога студенту при самостійному вивченні окремих розділів дисципліни та підготовці до практичних робіт.

Для самостійного вивчення дисципліни рекомендовано користуватися навчальною літературою, яка є в бібліотеці університету та на кафедрі океанології та морського природокористування. Поточна та підсумкова оцінка рівня знань студентів здійснюється за модульною системою. Теми теоретичної частини методичних вказівок відповідають розділам робочої програми.

2.2 Повчання по вивченню теоретичної частини курсу

2.2.1 Повчання по вивченню теми 1: «Обладнання океанографічних судів. Троси. Добір проб морської води.»

ЛІТЕРАТУРА [1: С. 4-8, 10]

У результаті засвоєння теми студенти повинні знати:

- етапи розвитку морської гідрометрії;
- основні завдання морської гідрометрії для наукових і практичних цілей;
- основні принципи організації гідрометричних спостережень та вимірювань;

- обладнання океанографічних суден;
- прилади для добіру проб морської води;

ПИТАННЯ ДО САМОКОНТРОЛЮ:

- 1 *Які міжнародні заклади займаються дослідженням морського середовища*
- 2 *Які міжнародні програми досліджень ви знаєте*
- 3 *Які засоби для вимірювань параметрів морського середовища ви знаєте*
- 4 *Які строки стандартних морських спостережень*
- 5 *Яким повинно бути обладнання науково-дослідних суден*

2.2.2 Повчання по вивченню теми 2: «Морські геологічні дослідження. Визначення солоності морської води. Спостереження за коливаннями рівня моря»

ЛІТЕРАТУРА [1: С. 11-13, 5, 7]

У результаті засвоєння теми студенти повинні знати:

- типи існуючих водомірних постів;
- обладнання рейкових водомірних постів;
- класифікація морських ґрунтів;
- прилади для морських геологічних робіт;
- методи визначення солоності морської води;
- визначення солоності хімічним методом;
- принцип роботи інтерферометру;
- принцип роботи та устрій солеміра ГМ-65;

ПИТАННЯ ДО САМОКОНТРОЛЮ:

- 1 *Наведіть класифікацію ґрунтів за походженням*
- 2 *Які методи застосовуються для виміру солоності морської води?*
- 3 *Яка середня солоність Світового океану?*
- 4 *Від якої поверхні відлічується рівень моря?*
- 5 *Які типи вимірювачів рівня моря ви знаєте?*

2.2.3 Повчання по вивченню теми 3: «Вимір температури морської води»

ЛІТЕРАТУРА [1: С. 14-20, 6-8]

В результаті засвоєння теми студенти повинні знати:

- типи датчиків для виміру температури морської води;
- прилади та правила виконання вимірів глибин;
- устрій морського поверхневого термометру;
- принцип роботи глибоководного перекидного термометру;
- принцип роботи термоглибоміру;
- принцип роботи батітермографу;
- принцип роботи радіаційного термометру

ПИТАННЯ ДО САМОКОНТРОЛЮ:

- 1 *Які типи температурних датчиків ви знаєте?*
- 2 *Який принцип роботи радіаційного термометра?*
- 3 *З якою метою в океанології використовують батитермограф?*
- 4 *Який принцип роботи перекидного термометра?*
- 5 *Як треба змінити устрій перекидного термометру, щоб з його допомогою можна було б розраховувати глибину занурення приладу?*

2.2.4 Повчання по вивченню теми 4: «Спостереження за хвилюванням»

ЛІТЕРАТУРА [1: С. 20-28]

В результаті засвоєння теми студенти повинні знати:

- методи спостережень за хвилюванням;
- візуальні спостереження за хвилюванням;
- напівінструментальні спостереження за хвилюванням, хвильомір-перспектометр;
- принцип роботи прибережного хвильографу ГМ-61;
- принцип роботи судового хвильографу ГМ-16;
- принцип роботи судового хвильографу ГМ-62;
- принцип роботи радіохвильографу ГМ-32;

ПИТАННЯ ДО САМОКОНТРОЛЮ:

- 1 *Що входить до складу візуальних спостережень за хвилюванням морської поверхні?*
- 2 *Які типи датчиків хвилювання ви знаєте?*
- 3 *Який принцип дії датчика хвилювання гідростатичного типу?*
- 4 *Який принцип дії супутникових вимірювачів хвилювання морської поверхні?*
- 5 *Які технічні характеристики радіохвильографу ГМ-32?*

2.2.5 Повчання по вивченню теми 5: «Спостереження за течіями»

ЛІТЕРАТУРА [1: С. 28-39, 2]

В результаті засвоєння теми студенти повинні знати:

- методи вимірювань швидкостей течії води;
- принцип роботи електромагнітного вимірювача течій;
- принцип роботи вертушки ВММ;
- принцип роботи вертушки БДВ;
- поплавцевий метод вимірювання течій;
- принцип роботи поплавців нейтральної плавучості;

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

- 1 *Які методи вимірювань швидкостей течії води ви знаєте?*
- 2 *Який принцип дії геомагнітного методу вимірювання течій?*
- 3 *Які види поплавців використовуються в океанології для спостережень за течіями?*
- 4 *Як відбувається оцінка напрямку течії у вертушці ВММ?*
- 5 *Які обмеження використання вимірювача течій ЕМВТ?*

2.2.6 Повчання по вивченню теми 6: «Автоматичні вимірювальні комплекси»

ЛІТЕРАТУРА [1: С. 39-46, 3]

В результаті засвоєння теми студенти повинні знати:

- автоматичний комплекс «Гідрозонд»;
- автоматичний комплекс АЦВТТ;
- космічні методи спостережень за характеристиками морської води;
- спеціалізовані супутники для океанологічних спостережень;
- міжнародна система спостережень АРГО;

ПИТАННЯ ДО САМОКОНТРОЛЮ:

- 1 Які оцінки зміни температури води Азовського моря?*
- 2 Які оцінки зміни рівня Азовського моря?*
- 3 Як змінюється водний баланс Азовського моря?*
- 4 Які оцінки зміни солоності води Азовського моря?*
- 5 Які наслідки в господарчій діяльності України можуть мати кліматичні зміни у приазовському регіоні?*

2.3 Повчання по виконанню реферату

В межах самостійної роботи студентів передбачене виконання реферативного огляду наукової літератури за спеціальністю.

Теми рефератів для самостійної роботи:

- 1. Реєстратори цунамі [7]
- 2. Геофізичні методи в морській геології [5]
- 3. Визначення солоності морської води по її електропровідності [1,2,4]
- 4. Типи датчиків для визначення температури води [1,7,10]
- 5. Класифікація морського льоду [2]
- 6. Визначення фізичних характеристик морського льоду [2,8]
- 7. Аерокосмічні методи визначення параметрів хвилювання [1,2]
- 8. Визначення кольору і прозорості морської води [1,2,5]
- 9. Вимірнювальний комплекс "Исток" [2,7]
- 10. Автономні буйкові станції [2,7,8]
- 11. Супутникові спостереження за рівнем моря [10]
- 12. Супутникові спостереження за температурою води [10]
- 13. Проект АРГО [10]
- 14. Проект ТОГА ТАО [10]
- 15. Коливання рівня Чорного моря [5,10]

Реферат може модифікуватися у вигляді наступної інформаційної моделі:

- 1) Якій проблемі присвячені джерела, вибрані для реферативного огляду?
- 2) Чим є вибрані джерела (критичне викладення основних теорій, рішення питання, дослідження і т.д.)?
- 3) Характеристика авторського викладення інформації
- 4) Які задачі поставлені в роботі?
- 5) Які матеріали використовують автори?
- 6) В чому полягають основні проблеми роботи?
- 7) Що автор вважає, стверджує?

- 8) Огляд літератури, виконаний автором.
- 9) Які висновки авторів з даної проблеми?
- 10) Яке Ваше відношення до проблем, розглянутих у реферованих виданнях.

Студенти виконують реферативний огляд письмово та захищають його. Максимальна сума – 20 балів.

2.4 Повчання по виконанню практичної частини курсу

Наведені нижче практичні роботи повинні бути виконані студентами під час аудиторних занять, але вони потребують самостійної підготовки для успішної їх здачі під час усного опитування.

Оцінювання результатів виконання практичної роботи проводиться за такими критеріями:

Практична робота (у % від кількості балів, виділених на неї, із заокругленням до цілого числа):

0%	завдання не виконано;
1-59%	завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;
60-73%	завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або у методиці;
74-89%	завдання виконано повністю і вчасно, проте окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення);
90-100%	Завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Максимальна кількість балів, яку може одержати студент при виконанні програми практичних занять становить 40 балів.

Практична робота №1

Розрахунок міцності гідрологічного тросу

Ціль роботи – вміти розраховувати навантаження на гідрологічний трос.

Контрольні питання для самоперевірки.

1. З яких матеріалів може бути виконаний трос для гідрологічних робіт?
2. Яка конструкція металевого гідрологічного тросу?
3. Які навантаження діють на занурений у воду трос?

Практична робота №2

Розрахунок плавучості АБС

Ціль роботи – навчитись розраховувати навантаження на поверхневу буйкову станцію; вміти розраховувати пловучість зануреної буйкової станції.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які навантаження діють на поверхневу буйкову станцію?
2. Які навантаження діють на занурену буйкову станцію?
3. Як розраховується необхідна вага якоря?
4. З якого матеріалу зроблені буйкові станції?
5. Які такелажні пристрої використовуються при постановці буйкової станції?

Практична робота №3

Обробка спостережень за рівнем моря

- **Ціль роботи** – володіти статистичними способами обробки стандартних рівневих спостережень, вміти проводити первинну обробку спостережень за рівнем моря.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Від якої поверхні відлічується рівень моря?
2. Які сили впливають на коливання рівня моря?
3. Що таке повторюваність та забезпеченість рівня моря?
4. Що таке «апвелінг»?
5. Як можна розрахувати середній рівень моря на даній станції, використовуючи лише графіки повторюваності та забезпеченості рівня?
6. Як визначити місцезнаходження ГМС з графіку рози рівня?

Практична робота №4

Первинна обробка даних спостережень за течією за допомогою вертушки ВММ

Ціль роботи – вміти проводити обробку спостережень за течіями з допомогою вертушки ВММ різними засобами.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Який порядок роботи з вертушкою ВММ?
2. Опишіть устрій вертушки ВММ?
3. Чому необхідно вводити поправку на магнітний схил?
4. Чим відрізняються арифметичний та геометричний засоби обробки спостережень за рівнем?
5. Які такелажні пристрої використовуються при постановці буйкової станції?
6. Для чого потрібна тарировочна крива або таблиця?

3 ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ

3.1 Методика оцінки всіх видів підготовки студентів

Кредитно-модульна система оцінки знань, вмінь та навичок передбачає розподіл розділу програми "Спостереження у морському середовищі" навчальної дисципліни «Методи та засоби гідрометеорологічних вимірювань» на структурно-логічні завершені змістовні модулі, які можна оцінити певною кількістю балів.

Два змістових модуля: один з теоретичної частини курсу – ЗМ–Л1, та один з практичної частини – ЗМ–П1. Види завдань та кількість балів, що нараховані за їх вчасне виконання, додаються у наступній таблиці.

Форма контролю рівня засвоєння змістових модулів (ЗМ):

- опитування під час практичних та лекційних занять;
- виконання практичної роботи під наглядом викладача в аудиторії;
- письмові контрольні роботи з теоретичної частини
- підготовка реферату.

№ п/п	Види завдань, за які нараховуються бали	Максимальна кількість балів, яка може бути нарахована за захист модуля
1	2	3
Теоретичний змістовий модуль №1		
1	Теоретична контрольна робота з дисципліни	20
	Реферат	20
	Загальна сума по теоретичному модулю	40
Практичний змістовий модуль №1		
1	Практична робота: «Розрахунок міцності гідрологічного тросу»	15
2	Практична робота: «Розрахунок плавучості АБС»	15
3	Практична робота: «Обробка спостережень за рівнем моря»	15
4	Практична робота: Первинна обробка даних спостережень за течією за допомогою вертушки ВММ	15
	Загальна сума по практичному модулю	60
Загальна кількість балів з дисципліни		100

Сума отриманих балів складається з суми виконаних своєчасно контрольних заходів. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 100 балів, з них по теоретичному курсу – 40 балів, по практичній частині – 60 балів.

Організація підсумкового контролю побудована згідно чинного положення «Про проведення підсумкового контролю знань студентів» врахування накопичених студентом за навчальний семестр результатів поточного контролю та підсумкового контролю.

Формою підсумкового контролю є залік. Залік формується у вигляді залікової контрольної роботи, яка складається з тестових завдань закритого типу по всьому переліку питань за усіма розділами дисципліни. Загальний бал залікової контрольної роботи є еквівалентом відсотка правильних відповідей на запитання.

Умовою допуску до підсумкового семестрового контролю з дисципліни є виконання студентом усіх видів робіт, передбачених робочою навчальною програмою дисципліни і накопичення 50% від максимально можливої кількості балів за практичну частину дисципліни.

Підсумкова інтегральна оцінка (В) по дисципліні розраховується за формулою

$$B = 0,75 \times O3 + 0,25 \times O3KP,$$

де O3 – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) за змістовними модулями;

O3KP – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) залікової контрольної роботи.

Шкала переходу до якісної 5-бальної системи оцінювання

За національною шкалою	За шкалою ECTS	За системою ОДЕКУ(у %)
відмінно	A	90-100
добре	B	82-89,9
	C	74-81,9
задовільно	D	64-73,9
	E	60-63,9
не задовільно	FX	35-59,9
	F	01-34,9

3.2 Перелік базових знань та вмінь

Узагальнюючи інформацію, що викладена в підпунктах 2.1 та 2.2, можна навести повний перелік базових знань та вмінь з залікового розділу «Методи та засоби гідрометеорологічних вимірювань».

1) Теоретична частина

- основні принципи організації океанологічних спостережень та вимірювань;
- обладнання океанографічних суден;
- прилади для добіру проб морської води;
- методи визначення солоності морської води;
- типи датчиків для виміру температури морської води;
- методи вимірювань швидкостей течії води;
- принцип роботи вертушки ВММ;
- поплавцевий метод вимірювання течій;
- принцип роботи поплавців нейтральної плавучості;
- методи спостережень за хвилюванням;
- візуальні спостереження за хвилюванням;

- напівінструментальні спостереження за хвилюванням, хвильомір-перспектометр;
- автоматичний комплекс «Гідрозонд»;
- автоматичний комплекс АЦВТТ;
- космічні методи спостережень за характеристиками морської води;
- спеціалізовані супутники для океанологічних спостережень;
- міжнародна система спостережень АРГО.

2. Практична частина

- розрахунок навантаження на гідрологічний трос;
- розрахунок навантаження на поверхневу буйкову станцію;
- вміти розраховувати пловучість буйкової станції;
- вміти проводити первинну обробку спостережень за рівнем моря;
- володіти статистичними способами обробки стандартних рівневих спостережень;
- вміти проводити обробку спостережень за течіями.