

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Методичні вказівки
до самостійної роботи студентів- магістрів заочної форми
навчання та виконання контрольної роботи з дисципліни
"ГІДРОГРАФІЯ ШЕЛЬФОВОЇ ЗОНИ"
Напрямок підготовки - гідрометеорологія
Спеціальність – "Гідрографія"

"Затверджено"
на засіданні робочої групи
методичної ради "Заочна та
післядипломна освіта"
_____ Степаненко С.М.

Методичні вказівки до самостійної роботи та виконання контрольної роботи з дисципліни "Гідрографія шельфової зони" для магістрів заочної форми навчання за спеціальністю "Гідрографія">// Укладач: ст. викл. Даниленко О.О., Одеса, ОДЕКУ, 2012, 35 с., укр. мова.

Зміст

Передмова	5
1. Зміст дисципліни	7
2. Рекомендації по вивченню дисципліни.....	8
2.1. Рекомендації по вивченню теоретичного матеріалу.....	8
2.1.1. Орієнтовний перелік питань до підсумкового контролю..	15
2.2. Практичні завдання.....	16
3. Рекомендації по підготовці до контрольних робіт.....	29
3.1. Орієнтовні варіанти котрольних робіт.....	29
4. Організація поточного та підсумкового контролю знань.....	30
Література.....	33
Додаток 1	34

Передмова

Навчальна дисципліна "Гідрографія шельфової зони" є однією з вибіркових дисциплін підготовки студентів освітньо-кваліфікаційного рівня – магістр за спеціальністю "Гідрографія" (8.04010504).

Метою вивчення дисципліни є ознайомлення з природними факторами та процесами у шельфовій зоні, особливостями проявів гідрологічних процесів і їхнього впливу на гідрографічні умови й гідротехнічні споруди, на процеси транспорту наносів і їхнього відкладення, а також ознайомлення з проблемами захисту морських акваторій і каналів. Усі ці фактори і процеси впливають на діяльність людства у шельфових зонах морів та океанів – організацію та безпеку мореплавства, видобуток корисних копалин, різноманітне будівництво гідротехнічних та морських споруд (від проектування до експлуатації).

Гідрографія шельфової зони базується на тих знаннях і вміннях, які вже були отримані з дисциплін "Фізика океану", "Динаміка прибережної зони", "Прикладні аспекти регіональної океанології", "Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації". У подальшому може використовуватися у магістерській роботі.

Вказівки складаються з рекомендацій до виконання різних видів робіт, а саме:

- самостійному вивченню окремих тем основних теоретичних розділів дисципліни;
- виконанню практичних розрахункових робіт;
- виконанню контрольних робіт та складанню іспиту.

Внаслідок вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- характеристики шельфових зон морів та океанів;
- особливості гідрологічних і динамічних процесів у шельфовій зоні та їх вплив на гідрографічні умови та гідротехнічні споруди;
- процеси постачання, відкладення та транспорту наносів у шельфовій зоні, їх взаємодії з гідротехнічними спорудами;
- процеси формування акумулятивних та абразійних форм рельєфу дна;
- проблеми та методи захисту акваторій від негативного впливу динамічних процесів і нерегульованих потоків наносів.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **вміти:**

- обчислювати режимні функції гідрометеорологічних елементів;
- використовувати сучасні методи і методики розрахунку впливу динамічних факторів на гідрографічні умови;
- оцінювати об'єми та напрямки переміщення наносів;
- обчислювати заносимість підхідних каналів.

Нижче наведено програму курсу, вказана література до кожного розділу, питання для самоперевірки за темами, контрольна робота та розділ з організації контролю знань студентів.

1. Зміст дисципліни

1.1. Поняття й визначення шельфу. Типи шельфів. Шельф у геологічному уявленні. Морфометричні характеристики шельфу.

Література (основна – 1, розд. 1.1 – 1.3; додат. – 1, гл.5; 2 – гл. VIII).

1.2. Транспорт наносів у шельфову зону.

Література (основна – 1, розд. 2; додат. – 1, гл. 6.5; 2 – гл. III – V).

1.3. Особливості гідрологічних і динамічних процесів у шельфовій зоні і їхній вплив на гідрографічні умови. Коливання рівня моря. Прибережна циркуляція вод. Вітрове хвилювання.

Література (основна – 1, розд. 3; 3 – гл. – 4,5,6; додат. – 1, гл. 5.2, 5.3,5.4).

1.4. Вплив гідрологічних і динамічних факторів на гідротехнічні споруди.

Вплив морського льоду. Вплив вітрового хвилювання . Вплив коливань рівня моря. Вплив прибережних течій. Урахування рельєфу й геологічної будови дна. Вплив потоку наносів.

Література (основна – 1, розд. 4; 3 – гл. 2,3,4,5,6,7).

1.5. Захист морських акваторій і каналів. Регулювання режиму хвилювання.

Регулювання режиму руху наносів.

Література (основна – 1, розд. 5; 3 – гл. 8).

Методичне забезпечення дисципліни – бібліотека університету та кафедра має у своїх фондах наступні видання:

Література

Основна:

1. Даниленко О.О. Гідрографія шельфової зони. (конспект лекцій, електр. версія). –Одеса: ОДЕКУ, 2009. – 50 с.

2. Даниленко О.О. Методичні вказівки до практичних робіт з навчальної дисципліни "Гідрографія шельфової зони" (електр. версія). –Одеса: ОДЕКУ, 2011. – 31 с.

3. Смирнов Г.Н. Океанология. – М.: Высшая школа, 1987. -407 с.

Додаткова:

1.Доронин Ю.П. Региональная океанология. –Л.: Гидрометеиздат, 1986. -304 с.

2.Леонтьев О.К. Морская геология. –М.: Высшая школа, 1982. -344 с.

3.Руководство по методам исследования и расчетов перемещения наносов и динамики берегов при инженерных изысканиях. –М.: Гидрометеиздат, 1975. – 240 с.

2. Рекомендації по вивченню дисципліни

Зміст кожної теми вивчається за допомогою наведеного у 1 розділі переліку навчальної та методичної літератури. Після засвоєння змісту теми потрібно відповісти на питання до самоконтролю.

2.1. Рекомендації по вивченню теоретичного матеріалу

Тема: Поняття і визначення шельфу. Транспорт наносів у шельфову зону.

Рекомендації по вивченню теми.

Тема знайомить з таким регіоном Світового океану, як шельфова зона. Шельф, або материкова обмілина, являє собою підводну рівнину навколо материків, що простирається від берегової лінії (при низькому стоянні води під час відливу) до глибини, на якій відзначається різке збільшення крутизни. Звичайно шельф має невеликий ухил ($0^{\circ}07' - 0^{\circ}08'$). На межі, де шельф переходить у материковий схил, уклін різко зростає, і це є зовнішній край шельфу. У геоморфологічному відношенні шельф - це продовження прибережних материкових рівнин. Утворення сучасних шельфів відбувалося під впливом зниження й підвищення рівня океану, рухів земної кори, тектонічних рухів та ін. Це обумовило істотні розходження в їхньому рельєфі, глибині зовнішнього краю, ширині самого шельфу. Існують різні класифікації шельфів, найбільш розповсюджена – геолога Ф.Шеппарда.

У геологічному відношенні шельф представляється безпосереднім продовженням материкових платформ. Спостерігається повна ідентичність

геологічної будови шельфу й прилягаючих до моря просторів суші. По геологічній будові шельфи діляться на два головних типи: складені осадовими породами й складені магматичними й метаморфічними породами.

Морфометричні характеристики шельфу: середня ширина шельфу близько 65 км, середня глибина 130м, весь шельф займає 26.6млн.км², тобто 7.4% поверхні Світового океану (за даними В.Н.Степанова, площа шельфу, якщо вважати його межею ізобату 200м, дорівнює 27.5млн.км², що становить 7.6% загальної поверхні дна океану).

Прибережна й шельфова зона є областями земної кулі, де відбувається найбільш інтенсивне відкладення й перерозподіл наносів, морські гирлові області являють собою саму потужну "пастку" наносів (у порівнянні з пастками на суші). Зважені наноси ріки попадають у море відразу у дві пастки - механічну й геохімічну.

У результаті роботи механічної й геохімічної пасток товщі опадів в гирлах рік накопичуються з великою швидкістю, найвищою на нашій планеті. Але в океані відбувається не тільки відкладення наносів а і їхній активний перерозподіл. Активні процеси ерозії йдуть у хвилеприбійній зоні на границі суші й моря, на дні донні плини розмивають відкладення наносів, а на материковому схилі часті справжні катаклізми, коли із крутих схилів зриваються величезні маси наносів, що рухаються по підводних каньйонах.

Звернути увагу на такі питання: 1. Типи шельфів у Світовому океані. 2. Геологічна будова шельфової зони. 3. Морфометричні характеристики шельфу. 4. Склад ґрунтів на шельфі. 5. Географічні пастки наносів. 6. Процеси відкладення наносів на гирлових узмор'ях та на гідрофронті. 7. Механізми відкладення наносів у шельфовій зоні.

Перелік питань для самоконтролю: 1. Типи шельфів за Ф.Шеппардом. 2. Шельф у геологічному уявленні. 3. Розподіл шельфу по півкулям Землі. 4. Причини прискореного нагромадження наносів на гирловому узмор'ї. 5. Типи географічних пасток наносів. 6. Сольові марші та причини їх утворення. 7. Механізми формування дельти у шельфовій зоні.

Література вказана у розділі 1 – пункти 1.1 та 1.2.

Тема: Особливості гідрологічних і динамічних процесів у шельфовій зоні і їхній вплив на гідрографічні умови.

Рекомендації по вивченню теми.

Тема знайомить студентів з специфікою динаміки вод у шельфовій зоні та її впливом на мінливість гідрографічних умов у цьому регіоні.

Поблизу берегів, на міліні всі відомі явища різко змінюють свої зовнішні ознаки й впливи на береги, дно, портові й гідротехнічні споруди, судна.

Наприклад, хвилі при підході до берега стають крутіше, їхня підошва гальмується об дно, вершина починає доганяти основу й хвиля обрушується, ударяючись багатотонним прибоєм у перешкоди, що зустрічаються на її шляху. Течії при підході до берега змінюють напрямок і швидкість, також змінюється глибина їхнього проникнення й потужність.

Поблизу берегів утворюються й нові природні феномени, викликані саме своєрідністю цього району як зони контакту суші, води й атмосфери. Це особливо сильно проявляється в обмежених акваторіях: затоках, бухтах, портах і гаванях. При цьому багато чого залежить і від діючих зовнішніх природних сил (припливу, вітру, атмосферного тиску), і від обрису берегів, і характеру розподілу глибин, і від резонансу. Дія багатьох непримітних факторів зростає до значень, при яких вони здатні сильно впливати на діяльність порту, судноплавство, навігаційну обстановку, умови стоянки й завантаження-розвантаження судів.

Поблизу берегів найбільше помітний і вплив господарської діяльності людини на природу. Будівництво портів і каналів, вилучення морського піску приводять до змін конфігурації берегів і дна. Великомасштабне втручання людини в режим річкового стоку веде до зміни умов існування гирл рік і цілих морів. Але ж саме в прибережних районах умови плавання природно найбільш ускладнені.

Розглянемо вплив деяких динамічних і гідрологічних факторів на гідрографічні умови в шельфовій (прибережній) зоні. Коливання рівня моря: приливні коливання рівня моря відносять до періодичних, і два рази в на добу хвиля океанського припливу піднімає й опускає рівень моря на кілька метрів

(залежно від району), заливаючи прибережні острівці й осушки, а потім відступає, оголюючи мілини й перекати, перешкоджаючи руху судів.

Амплітуда припливу в різних частинах океану різна: вона залежить від району моря, конфігурації узбережжя, глибини й інших факторів; згінно – нагінні коливання рівня моря - вони пов'язані з рухом води, що виникає у результаті так званого тангенціального тертя між повітряним потоком і водною поверхнею, обмеженою береговою рисою. Ця складова коливань рівня найбільш значна за абсолютним значенням; зміна атмосферного тиску- ця складова коливань рівня повністю визначається баричними утвореннями й може досягати великих значень.

Прибережна циркуляція вод: як відомо, у результаті дії вітру й хвильового переносу течії, що утворюються, можуть викликати підвищення рівня води біля берега. З підйомом рівня води починають розвиватися компенсаційні течії, спрямовані від берега, швидкість яких з підйомом рівня також збільшується. Ці компенсаційні течії є як би ланкою, що замикає цикл переміщення мас води. Компенсація нагону в природі може йти двома шляхами: у вигляді протитечій і розривних течій.

Вітрове хвилювання. Енергія, що надходить на поверхню океану за рахунок вітру, передається континентальним окраїнам головним чином хвилями. Випадкове поле хвиль при підході до берега трансформується в майже ритмічні биття й накат прибою на берег.

Коли наближаються до суші хвилі із глибокої води і вступають на мілководдя, по досягненні певної глибини починається їхня трансформація й рефракція. Хвилі не тільки переносять енергію. При зустрічі з берегом вони переміщують і воду. Біля практично прямолінійних берегів напрямком вздовжберегових течій визначається напрямком руху хвиль. Ці течії переносять донні відкладення й на краях прямої ділянки утворюються коси. Хвилі, що набігають на миси, змушують воду рухатися уздовж берега в напрямку від мисів до заток. Тому одночасно з підрізанням мису хвильовою абразією відбувається утворення берегової лінії в затоці (нагромадження матеріалів абразії). Кінцевий результат цих двох процесів зводиться до випрямлення берегів.

Звернути увагу на такі питання: 1.Спектральна та амплітудна

характеристики коливань рівня моря у шельфовій зоні. 2. Види течій та вертикальна структура поля швидкості води у шельфовій зоні. 3. Характер і характеристики вітрового хвилювання на шельфі. 4. Режимні характеристики вітрового хвилювання. 5. Екстремальні характеристики хвилювання під час штормових умов.

Перелік питань для самоконтролю: 1. Механізми виникнення та існування згону і нагону. 2. Головні причини коливань рівня моря у шельфовій зоні. 3. Основні види течій у шельфовій зоні. 4. Причини виникнення компенсаційних течій. 5. Причини виникнення розривних течій. 6. Основні фізичні процеси у полі хвиль при вступі хвиль з глибокої води у шельфову зону. Література вказана у розділі 1 – пункт 1.3.

Тема: Вплив гідрологічних і динамічних факторів на гідротехнічні споруди. Захист морських акваторій і каналів.

Рекомендації по вивченню теми.

Поряд з розвитком судноплавства й нафтовидобувною діяльністю на шельфі, усе більше будуються морські гідротехнічні споруди. Будівництво і експлуатація цих споруд повинна проводитися з урахуванням шкідливих природних факторів, які будуть впливати на дані споруди. У даній темі розглянуті несприятливі впливи на морські гідротехнічні споруди, деякими із цих факторів а також проблеми захисту від них.

Вплив вітрового хвилювання. Хвилі, що поширюються на поверхні моря, при підході до перешкод, наприклад, у вигляді молів або хвилеломів, міняють свій напрямок, обгинаючи при цьому перешкода й зменшуючись по висоті. У результаті цього за перешкодою створюється хвильова тінь. Границя тіні виявляється розмитою й чим далі від перешкоди, тим більше. Зі збільшенням довжини перешкоди, розмір тіні зростає. При переході через границю тіні амплітуда хвиль міняється за складним законом внаслідок інтерференції хвиль, що обгинають перешкоду. Порушення прямолінійності поширення хвиль поблизу перешкод і супровідні його явища інтерференції називають дифракцією хвиль. У практиці портобудівництва звичайно, під

дифракцією розуміють тільки огибання хвилями перешкоди. Слід зазначити, що з підвітряної сторони перешкоди, дифраговані хвилі рухаються уздовж перешкоди й створюють на останні тиск, як прогресивні хвилі. Дифракція хвиль впливає на хвилювання усередині акваторій портів. Перешкоди розташовані на шляху поширення хвиль, змінюють не тільки напрямок поширення хвиль, але й характер хвилювання: спостерігається відбиття хвиль від перешкоди, руйнування їх у перешкоди, сплески та інше.

У свою чергу, і хвилі здійснюють на перешкоди, у тому числі й на гідротехнічні споруди, різні впливи: хвильовий тиск на споруди, розмив підстави споруд і ін.

Вплив коливань рівня моря. Зміна рівня впливає на констрування й конструкцію морських гідротехнічних споруд, визначає характер і силу впливу води на гідротехнічні споруди. Від цього залежить тип, розміри гідротехнічних споруд і, в остаточному підсумку, надійність і вартість. Зміна рівня впливає на характер переміщення наносів, формування рельєфу прибережної обмілини; зміною рівня моря визначається обсяг землечерпальних робіт на підхідних каналах і акваторіях портів. З метою повної характеристики даного пункту узбережжя відносно коливань рівня будуються криві повторюваності й забезпеченості для певного відрізка часу, що дозволяє визначити високий і низький рівні моря заданої забезпеченості, які мають особливе значення при проектуванні й будівництві портів.

Вплив прибережних течій. Для гідротехнічних споруд головне значення мають прибережні течії. Течії з погляду роботи споруджень і переробки берегів, у порівнянні із хвилюванням відіграють другорядну роль, але іноді вони можуть порушити роботу споруд і привести до важких наслідків.

Насамперед, наявність течій, їхній характер, швидкість і напрямок необхідно враховувати при рішенні питання про заносимість акваторії портів, підхідних каналів, ковшів водозаборів, різних прорізів і т.п. при наявності піщано-мулистих морських відкладень.

Вплив потоку наносів. Досить часто морські порти з ряду причин будуються на відкритих морських узбережжях. При цьому для захисту акваторій портів і підхідних каналів від хвилювання й наносів зводяться огорожувальні спорудження у вигляді молів і хвилеломів. Всі ці споруди порушують природний режим хвилювання, течій і руху наносів, і у свою

чергу піддаються впливу зазначених факторів. Порушення природного режиму морських узбереж нерідко приводить до розмиву одних і наростанню інших ділянок берега, що прилягають до порту, а також до відкладення наносів на акваторіях портів і в підхідних каналах, обумовлюючи їх заносимість. Всі ці процеси є взаємозалежні, взаємообумовлені і відбуваються, як правило, одночасно.

Проблеми захисту морських акваторій та підхідних каналів. При вирішенні питань захисту морських портів і каналів від заносимості й хвиль, важливу роль грає гідрологічний прогноз і розрахунок. Щорічні витрати на будівництво портових споруд і ремонтне землечерпання обчислюються багатьма мільйонами гривень. Саме гідрологи повинні встановити доцільність розміщення тої або іншої споруди в даному районі узбережжя. Потім вони визначають найкраще компонування, габарити й склад споруд. Невдалий вибір місця будівництва порту, необґрунтоване розташування огорожувальних споруд може з'явитися причиною несприятливого гідрологічного режиму й нераціональної витрати коштів на будівництво.

Регулювання режиму хвилювання. Захищеність обгородженої акваторії від хвиль тим вище, чим менше коефіцієнт дифракції, тобто відношення висоти хвилі в даному пункті до висоти хвилі при вторгненні її в порт. Коефіцієнт швидко зменшується при подовженні фронту хвиль у зоні дифракції й при повторенні цього явища, коли на шляху хвиль зустрічаються додаткові хвилеломі або пірси. Таким чином, завдання захисту акваторії від хвиль складається в одержанні низьких коефіцієнтів дифракції на більшій її частині. Крім того, порт може являти собою не тільки дифракційну камеру, але й при деяких умовах резонатор. Наступною, дуже важливою вимогою, є виключення несприятливої інтерференції хвиль, особливо при вході в порт.

Регулювання режиму руху наносів. Будівництво споруд у прибережних водах моря неодмінно викличе зміна режиму руху наносів. В одних випадках ця зміна може виявитися сприятливою, в інших - несподіванною і шкідливою. Сприятливий вплив може полягати в тім, що обгороджена територія, або морський канал не будуть заноситися; навпаки, іноді можливий помірний розмив каналів. Шкідливий вплив споруд найчастіше пов'язаний з посиленням заносимості об'єктів або з появою небезпечних розмивів дна й берегів.

Звернути увагу на такі питання: 1.Характер впливу вітрового хвилювання. 2.Вплив коливань рівня моря. 3.Вплив прибережних течій. 4.Вплив потоку наносів. 5.Основні методи регулювання режиму хвилювання. 6.Основні методи регулювання режиму руху наносів.

Перелік питань для самоконтролю: 1.Дія хвиль на природні та штучні перешкоди у шельфовій зоні. 2.Основні механізми впливу прибережних течій на гідротехнічні споруди та рельєф дна. 3.Вплив коливань рівня на гідрографічні умови та гідротехнічні споруди. 4.Вплив мулистих наносів на гідрографічні умови у районі портів та підхідних каналів. 5.Урахування гідрологічних умов при організації захисту морських портів і каналів. 6.Явище дифракції хвиль і захист акваторії. 7.Захист акваторій і споруд від штормових хвиль і течій. 8.Практичні результати спостережень за наносним режимом – загальні висновки.

Література вказана у розділі 1 – пункти 1.4, 1.5.

2.1.1. Орієнтовний перелік питань до підсумкового контролю

1. Типи шельфів за Ф.Шеппардом?
2. Шельф у геологічному уявленні?
3. Розподіл шельфу по півкулям Землі?
4. Причини прискореного нагромадження наносів на гирловому узмор'ї?
5. Механізми формування дельти у шельфовій зоні?
6. Поняття про сольові марші та причини їх утворення?
7. Механізми виникнення та існування згону і нагону?
8. Головні причини коливань рівня моря у шельфовій зоні?
9. Причини виникнення компенсаційних течій?
10. Причини виникнення розривних течій?
11. Основні фізичні процеси у полі хвиль при вступі хвиль з глибокої

- води у шельфову зону?
12. Вплив прибережних течій на гідротехнічні споруди?
 13. Вплив мулистих наносів на гідрографічні умови у районі портів та підхідних каналів?
 14. Урахування гідрологічних умов при організації захисту морських портів і каналів?
 15. Явище дифракції хвиль і захист акваторії?
 16. Захист акваторій і споруд від штормових хвиль і течій?
 17. Практичні результати спостережень за наносним режимом – загальні висновки.

2.2. Практичні завдання

Теоретична частина завдань 1 та 2 вивчаються самостійно а практичні розрахунки під час аудиторних занять на заліково – екзаменаційній сесії.

Завдання 3 та 4 виконуються повністю самостійно.

Завдання 1.

Тема: Обчислення режимних функцій вітру.

Звернути увагу на такі питання: 1.Визначення кількості та меж градацій. 2.Обчислення повторюваності та забезпеченості. 3.Графічне представлення повторюваності та забезпеченості. 4.Апроксимація кривої забезпеченості на ділянці з малими значеннями. 5.Обчислення повторюваності екстремальних швидкостей вітру.

Перелік питань для самоконтролю: 1.Загальні принципи визначення кількості градацій та їх меж. 2.Методи апроксимації кривої забезпеченості у діапазоні з малими її значеннями. 3.Визначення повторюваності заданих екстремальних швидкостей вітру.

Література (основна – 2, практична роб. №1; додаткова – 3, гл.IV, § 4).

Загальні пояснення

Кожне гідрометеорологічне явище (вітер, хвилювання, рівень, течії) необхідно, при роботах у морі, описати деякими величинами, які можливо урахувати при проектуванні та експлуатації гідротехнічних споруд.

Такими показниками є середні та екстремальні значення, повторюваність і забезпеченість числових параметрів, які дозволяють оцінювати частоту появи того чи іншого параметру у часі: 1 раз у рік, або 1 раз у N років.

Найважливішими характеристиками, які використовуються при роботах у морі, є повторюваність вітру і хвиль по градаціям швидкості вітру та висотам хвиль, а також по напрямкам (румбам); забезпеченість швидкостей вітру і висот хвиль. Забезпеченість означених швидкостей вітру і висот хвиль по конкретним румбам, групування напрямків може виконуватися по 8 румбам, але частіше потрібні більш докладні характеристики, і тоді групування напрямків виконується по 16 румбам.

Розрахунок режимних характеристик необхідних для визначення екстремальних параметрів хвилювання і вітру, які можуть повторюватися 1 раз в 10, 25, 50 і 100 років, а також забезпеченість різних значень параметрів впродовж року, виконується слідуючим чином:

1. Спостереження за увесь період групуються по румбам і градаціям швидкостей вітру або висот хвиль, та записуються у таблицю 1.

Таблиця 1. Групування спостережень по градаціям і румбах.

W м/с, градації.	Кількість випадків по румбах								Σ
	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
0-3									
4-6									
Σ									

При обчисленні повторюваності різних градацій важливо вірно обрати межі градацій, і відповідно, їх кількість. Для цього часто використовується емпіричне правило, яке виглядає так : $N = 5 \lg n$;

де N – кількість градацій;
 n – кількість спостережень.

2. По числу випадків кожної градації у кожному румбовому секторі розраховується повторюваність P від загальної кількості вимірювань, Таблиця 2.

Таблиця 2. Розрахунок повторюваності та забезпеченості.

W м/с, градації	Кількість випадків по румбах								Σ P,%	Забезп. f,%
	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW		
0-3										
4-6										
Σ P,%										

Підсумовування виконується знизу вгору, забезпеченість найменших вітрів – 100%. У відповідності з таблицею 2, забезпеченість розраховується по градаціям, незалежно від напрямку.

3. Окрім характеристик, які розраховуються у відповідності з таблицею 2, ті ж характеристики повинні бути розраховані окремо по кожному румбовому сектору, але при умові, що за 100% випадків приймається кількість випадків даного румба. Розрахунок повторюваностей по відношенню до числа випадків у даному румбовому секторі P можливо виконати на основі Таблиці 2, за допомогою співвідношення :

$$P = p / \Sigma p \cdot 100,$$

де: P – повторюваність в межах даної градації у даному напрямку; p – повторюваність цієї ж градації у загальній сумі по всім напрямкам;

Σ p – повторюваність усіх випадків даного напрямку.

4. Після розрахунку P та Σ p можливо обчислити забезпеченість різних градацій в межах даного румбу – F; 5. Після обчислення f та F, потрібно побудувати графіки забезпеченості швидкостей вітру. У більшості випадків

графіки уявляють з себе експоненту виду:

$$F = e^{-\alpha w}$$

Примітка : при побудові графіків точки наносяться у відповідності з меншим значенням градації (нижня межа), так як забезпеченністю у даному випадку буде імовірність того, що швидкість не нижче, чим та, котра відповідає нижній межі градації.

Так як функції F та f прийдеться екстраполювати, то краще користуватися не графіками цих функцій, а їх аналітичними виразами. Для цього потрібно знайти показник ступеня α (засобом підбору або логарифмуванням обох частин рівняння). При апроксимації кривих F та f, треба мати на увазі, що для екстраполяції використовується частина кривої, яка відповідає малим забезпеченностям, тому що, якраз цей відрізок кривої повинен відтворюватися з максимальною точністю.

6. Від забезпеченності можливий перехід до числа років, напротязі яких спостерігається особливо велика швидкість вітру, або скільки разів на рік.

Якщо : n – кількість років з спостереженнями m – кількість спостережень на добу, тоді кількість випадків на кожному румбі дорівнює

$$\frac{n \cdot m \cdot 365 \cdot \Sigma p}{100}$$

Забезпеченність F даної градації одержується шляхом підсумку повторюваностей даної градації, та більш високих, у даному напрямку.

Кількість випадків, відповідне їй, буде

$$\frac{n \cdot m \cdot 365 \cdot \Sigma p}{100 \cdot 100}$$

8

Кількість випадків за рік, із забезпеченністю F, дорівнює k :

$$k = \frac{m \cdot 365 \cdot \Sigma p \cdot F}{100 \cdot 100}$$

Визначити за скільки років один раз буває особливо небезпечно явище з малою забезпеченістю, обчислюється шляхом ділення $1/k$.

Завдання

1. Використовуючи дані спостережень (Додаток 1), обчислити повторюваність та забезпеченість різних градацій швидкостей вітру незалежно від напрямку (задля забезпеченості). Побудувати графіки повторюваності та забезпеченості швидкостей вітру, знайти для f апроксимуючий вираз, (показник α).

2. Обчислити забезпеченість різних градацій для того румбового сектору, який відповідає найбільш значній швидкості вітру, знайти апроксимуючий вираз, побудувати графік.

3. Визначити частоту появи вітру зі швидкістю 28 м/с, 30 м/с, 35 м/с.

4. Проаналізувати графіки повторюваності та забезпеченості швидкостей вітру.

Примітка:

Спостереження, які приведені у таблицях для виконання завдання, виконувались 4 рази на добу, протягом 5 років, (Додаток 1).

Завдання 2.

Тема: Розрахунок заносування морських підхідних каналів на основі вітроенергетичних методів обчислення руху наносів.

Звернути увагу на такі питання: 1. Обчислення умовної румбової енергії вітру. 2. Обчислення сумарної умовної енергії вітру. 3. Визначення довжини розгону вітру. 4. Визначення наносорухійної сили вітру. 5. Обчислення середньої товщини шару наносів у каналі.

Перелік питань для самоконтролю: 1. Фактори, які визначають румбову енергію. 2. Формула Шишова Н.Д. для оцінки румбової енергії. 3. Поняття про граничну довжину розгону вітру. 4. У яких задачах застосовується векторна сума румбових енергій, а у яких скалярна? 5. Які параметри визначають товщину шару наносів у каналі? 6. Від чого залежить наносорухійна сила

вітру? 7. У яких випадках застосовується вітроенергетичний метод обчислення руху наносів?

Література (основна – 2, практична роб. №2; додаткова – 3, гл. XI, § 10).

Загальні пояснення

У тих випадках, коли нема можливості одержати режимні характеристики переміщення наносів шляхом прямих вимірювань напрямку переміщення, концентрації зважених наносів та товщини рухомого прошарку донних наносів, використовують різного роду емпіричні залежності. Такі залежності були одержані різними авторами на основі прямих вимірювань переміщення наносів та заносимості каналів, і характеристик вітру, або хвиль. Ці характеристики повинні враховувати вплив вітру (хвиль) за достатньо довгі проміжки часу.

На практиці, задля оцінки потоків наносів, широко використовують наближені методи, які дозволяють визначити напрямок потоку в залежності від фізико – географічних умов. Розроблено дві методики, в одній з яких характеристики потоку наносів пов'язують з режимом вітрів, в іншій – з режимом хвилювання.

Головним чинником, який обумовлює концентрацію наносів та товщину прошарку, утягнутого у рух, є хвилювання. Однак параметри хвиль визначаються не завжди і не всюди, тому часто доводиться користуватися тільки спостереженнями за швидкістю та напрямком вітру, який спричиняє розвиток хвиль.

Сутність вітроенергетичних методів полягає у тому, що виконується підсумовування енергії вітру, що передається водному середовищу, і розподіленого по румбам. Складова повного потоку, енергія по кожному румбу обчислюється по формулі:

$$e = pW^n D^m$$

де: p - повторюваність вітру у межах даного румбу у частках одиниці, або в %; W – середня по румбу швидкість вітру в м/с; D – довжина розгону вітру над поверхньою води, у кілометрах; m та n – показники ступеня, які

визначені емпірично.

Геометричне (векторне) підсумування складових, підрахованих за визначений період (рік, півроку) дає сумарну енергію вітру, яка передається поверхні води за відповідний період:

$$\bar{E} = \Sigma e = \Sigma p W^n D^m$$

(Енергія у данному випадку поняття умовне, хоча величина \bar{E} повинна бути пропорційною енергії вітру, що передається водному середовищу. Виражається \bar{E} в умовних одиницях).

У системі СоюзморНДДпроекту часто використовують формулу Шишова для визначення румбової енергії:

$$e_p = \Sigma p_i W_i^2 \sqrt[3]{D} k / 1000$$

У цій формулі p_i – поворюваність вітру даного румбу і даної градації; W – швидкість вітру даної градації (середня у градації – або спостережена, якщо градації зроблені через кожний ms^{-1}).

Спочатку знаходиться W_i^2 , потім добуток $p_i W_i^2$. Сума додатків по кожному румбу $\Sigma p_i W_i$ множиться на $\sqrt[3]{D} k$, де k – ступінь відкритості румбу; k змінюється від 0 до 1, причому, значення 1 відповідає повністю відкритому румбу. Ділення e_p на 1000 виконується для зручності використання отриманих результатів.

У зв'язку з тим, що довжина розгону D впливає на параметри хвиль тільки до визначеного критичного розгону, після чого зростання хвиль припиняється, то Шишов запропонував вводити у розрахункові формули величину $D_{\text{граничне}} = 0.8 W_i^2$, а на мілізні – $D_{\text{граничне}} = 0.8 W_i^2 \times 0.18 \sqrt{H}$, де H глибина моря. У тих випадках, коли фактичний розгон перевищує граничний, тоді у розрахунок вводиться $D_{\text{граничне}}$, якщо ж фактичний розгон менший граничного, тоді у формулу підставляється фактичний розгон.

Сумарна енергія при розрахунку наносорущійної сили визначається як геометрична сума румбових енергій: $\bar{E} = \Sigma e_p$, а при розрахунках заносимості каналів – арифметична сума (без урахування напрямку), так як канал поглинає

наноси з усіх напрямків: $E = \Sigma e_p$.

Заносимість каналу визначається за формулою:

$$\Delta h = \alpha \left(1 - \frac{H_m}{H_0}\right),$$

де: Δh – середній для усього каналу шар наносів, в см;

H_m – середня глибина моря на трасі каналу в м;

H_0 - проектна глибина каналу в м,

$$\alpha = 10E^2$$

Завдання

1. Обчислити річний шар наносів у каналі, використовуючи формули Шишова і задані таблиці з даними спостережень за вітром, Додаток 1. Середня глибина моря по проміню розгону вітру (H), середня глибина моря по трасі каналу (H_m), і проектна глибина каналу (H_0) задані у таблицях для кожного варіанту задачі, Додаток 1.

2. Проаналізувати отримані результати і порівняти їх з даними натурних спостережень.

Етапи роботи

1. На підставі таблиці спостережень, в якій дано число випадків вітру по кожному румбу і кожній градації, обчислити повторюваність кожної градації від загального числа випадків – P .

2. Скласти таку ж таблицю для $p_i W_i$, де W_i – середня швидкість вітру у даній градації.

3. Визначити граничну довжину розгону по заданій глибині H , обчислити $\sqrt[3]{D}$ для кожного румбу (і градації, якщо море мілке і гранична довжина розгону залежить від швидкості вітру).

4. Визначити для кожного румбу

$$e_p = \Sigma p_i W_i \sqrt[3]{D} k$$

5. Визначити $E = \sum |e_p|$, $\alpha = 10 E^2$, $\Delta h = \alpha (1 - \frac{H_m}{H_0})$.

Завдання 3.

Тема: Розрахунок штормових течій у прибережній зоні

Звернути увагу на такі питання: 1.Формування прибережної циркуляції під

час шторму. 2.Залежність швидкості вздовжберегової течії від характеристик вітру та гідрографічних умов. 3.Поняття про штормові протитечії.

4.Відносний внесок компонентів штормових течій у переміщення наносів.

Перелік питань для самоконтролю: 1.Масштаби швидкості штормових течій.

2.Вплив штормових течій на гідрографічні умови на шельфі та у прибережній зоні. 3.Від яких факторів залежить напрямок розповсюдження штормових течій?

4. Напрямок розповсюдження штормових протитечій. 5.Якими факторами визначається швидкість вздовжберегової течії?

Література (основна – 2, практична роб. №3; 3 – гл. 6, §6.5).

Загальні пояснення

Штормові течії, які виникають близ берега при руйнуванні та накаті хвиль, та припливні, являють із себе найважливіші гідрологічні елементи прибережної зони моря. Від потужності штормових та припливних течій дуже залежить рух наносів, заносимість каналів та переформування відмілини у цілому.

Коли хвилі підходять до берега під косим кутом, завжди помітне не дуже швидке, але невідворотне уздовжберегове зміщення усієї маси води та предметів, які плавають на поверхні. Цей рух направлений у напрямку накату хвиль.

На деяких узбережжях буває чітко визначений головний напрямок вітрів та хвилювання. В бік цього напрямку і будуть зміщуватися продукти розмиву. Оскільки напрямок хвилювання залежить від напрямку лінії берега та від рельєфу дна моря, то на деяких ділянках узбережжя буде переважати розмив, а на інших – намив. Якщо вздовжберегові течії можуть змінювати свій напрямок, то штормові протитечії завжди спрямовані в бік моря. Можна

припустити, що і продукти розмиву, які можуть переноситися протитечіями, завжди повинні зміщуватися в більш глибокі місця. Однак дія донних компонентів швидкостей хвильового руху, які спрямовані до берега, на канал, звичайно бувають більші дії сумарної швидкості протитечії і згаданих компонентів, спрямованих в бік моря. Тому цілком можливий і результуючий перенос в бік берега.

Напрямок і потужність штормових течій залежить від характеру рефракції хвиль, від обрисів берегової лінії і від ступеню хвилювання.

Розрахункова частина

1. Швидкість вздовжберегової течії визначається за формулою:

$$V_6 = \frac{1}{2\tau k'_T l} [-H_k^2 \cos \alpha + \sqrt{(H_k^2 \cos \alpha)^2 + 2H_k^2 k'_T \lambda l \sin 2\alpha}]; \text{ мс}^{-1}$$

де: τ - період хвилі; k'_T - коефіцієнт турбулентного тертя; l - відстань від берега, де руйнуються хвилі; λ - довжина хвилі; α - кут піходу хвиль до берега.

2. Швидкість штормових протитечій визначається за формулою:

$$V_{пр} = \frac{1}{2\tau k'_T l} [-H_k^2 \cos \alpha + \sqrt{(H_k^2 \cos \alpha)^2 + 2H_k^2 k'_T \lambda l (\cos 2\alpha + 1)}]; \text{ мс}^{-1}$$

Значення параметру k'_T :

крупний камінь та валуни – 0.45-0.30;

гравій, пісок при наявності жмурів – 0.30-0.25;

мілкозернистий ґрунт – 0.25-0.20

Завдання

1. Обчислити середнє значення швидкості вздовжберегової штормової течії і протитечії для кутів: 0^0 , 45^0 , 90^0 , та для різних значень коефіцієнту турбулентного тертя.

2. Проаналізувати отримані результати з точки зору впливу початкових умов на величини швидкості течій.

3. Оцінити відносний вплив вихідних параметрів на величину швидкості течії.

Вихідні дані (за варіантами)						
Варіант	τ	H_k	λ	l	k_T	
1	6.7	4.0	40	80	0.45	
2	6.5	3.5	35	70	0.45	
3	6.2	3.0	30	60	0.45	

Завдання 4.

Тема: Визначення коливань рівня води внаслідок вітрового згону та нагону.

Звернути увагу на такі питання: 1. Коливання рівня вітрового походження з урахуванням вітрових течій. 2. Оцінка величини ухилу водної поверхні за рахунок вітру. 3. Формування підйому або зниження рівня моря в залежності від напрямку вітру відносно берега.

Перелік питань для самоконтролю: 1. При яких атмосферних процесах над морем спостерігаються інтенсивні коливання рівня? 2. Як впливає глибина моря у шельфовій зоні на формування згону-нагону вітрового походження? 3. Які фактори, крім вітру, визначають ухил поверхні води? 4. Від чого залежить величина нагону на мілкому шельфі?

Література (основна – 2, практична роб. №4; 3 – гл. 5, §5.1).

Загальні пояснення

Положення рівня моря поблизу берегів у значній мірі залежить від напрямку та швидкості вітру. При дії вітру у бік берега водні маси, які жене вітер, переміщуються до берегової зони і викликають підйом рівня. Згін мас води та зниження рівня спостерігається при вітрах зворотнього напрямку. Для глибоких прибережних зон моря нагонним напрямком вітру є вздовжберегове, при цьому у північній півкулі берег повинен зоставатися відносно напрямку вітру праворуч. Протилежний вздовжбереговий напрямок

вітру буде спричиняти згон та зниження рівня.

При періодичній мінливості атмосферної циркуляції, яка спостерігається, наприклад, у зоні мусонного режиму вітрів, виникають коливання вітру з таким же періодом. Незважаючи на велику тривалість мусонних вітрів і значну, іноді, швидкість бризових вітрів, вони, звичайно, не спричиняють значних нагонів або згонів.

Спостереження виявили, що значні зміни рівня відбуваються при проходженні циклонів. Якщо циклон швидко переміщується паралельно берега, то у тому чи іншому його місці буде спостерігатися зміна напрямків

вітрів. Така зміна вітрів посилює коливання рівня, наприклад, у Таганрогській затоці Азовського моря, різниця між найбільшим та найменшим рівнем досягає 670 см.

Колівання рівня вітрового походження неможливо дослідити без одночасного дослідження вітрових течій. У найпростішому випадку, коли турбулентний потік води переміщується під впливом сили тяжіння та вітру рівномірно і прямолінійно, його рух описується рівнянням:

$$\gamma i + \frac{d}{dz} [(A_1 + A_2) \frac{dv}{dz}] = 0,$$

де: γ - об'ємна вага рідини; i – ухил водної поверхні потоку; v – середня (у часі) швидкість течії; A_1, A_2 – коефіцієнти турбулентного обміну, які характеризують відповідно вплив вітру і дна (ці коефіцієнти є функціями

координати z , спрямованої від поверхні вертикально вниз, розмірність – $\text{г} \cdot \text{сек} \cdot \text{м}^2$).

Вирішення цього рівняння дозволяє визначити ухил водної поверхні i :

$$i = \frac{3T_1}{2H} .$$

Згідно з А.В.Караушевим:

$$T_1 = \frac{(0.0003 + 0.001h)v_e^2}{773g} , \text{ м}$$

де: v_B - швидкість вітру в ms^{-1} ; h – висота хвиль в м; H – глибина моря в метрах.

Підйом рівня води або зниження (залежить від напрямку вітру відносно берега), приблизно можна обчислити за співвідношенням:

$$\Delta h = ix ,$$

де x – довжина ділянки вітрового переносу маси води, спрямованого за нормаллю до берега.

Якщо вітер дме під кутом до лінії берега, величина нагону буде менше. При вздовжбереговому вітрі у мілкому морі нагону зовсім не буде – уся маса води без перешкод буде рухатися у напрямку дії вітру.

Завдання

1.Визначити величини граничного нагону або згону мас води в залежності від фізико-географічних та гідрометеорологічних умов у районі дослідження.

2.Проаналізувати отримані результати й оцінити достовірність величин згону та нагону у порівнянні з даними натурних спостережень у мілководних районах моря (наприклад Чорного).

(Припустиме відхилення вітру від нормалі до берега не більш 45^0).

Вихідні дані

(за варіантами)

Вар.	Вітер з моря				Вітер з берега			
	V_B	x	h	H	V_B	x	h	H
1	20	50	4.0	10	25	30	2.5	10
2	25	60	4.5	11	22	25	2.3	10
3	30	70	4.8	13	28	30	2.7	10

3. Рекомендації по підготовці до контрольних робіт

Робочим навчальним планом дисципліни передбачено виконання однієї контрольної роботи, яку студенти виконують у міжсесійний період і яка включає теоретичну та практичну частини. Практична частина складається з виконання Практичних завдань 3 та 4. Теоретична частина містить три питання відповідно лекційним змістовним модулям.

Нижче наведені орієнтовні варіанти контрольних робіт з теоретичного курсу.

3.1. Орієнтовні варіанти контрольних робіт

Варіант 1.

1. Типізація шельфів у Світовому океані за Ф.Шеппардом.
2. Головні причини коливань рівня моря у шельфовій зоні.
3. Вплив мулистих наносів на гідрографічні умови у районі портів та підхідних каналів.

Варіант 2.

1. Розподіл шельфу по півкулям Землі, основні морфометричні характеристики шельфу.
2. Причини виникнення розривних течій, наслідки їх дії на рельєф дна.
3. Явище дифракції вітрових хвиль та захист акваторії.

Варіант 3.

1. Шельф у геологічному уявленні, склад ґрунтів на шельфі.
2. Механізми виникнення та існування згону та нагону рівня моря на шельфі.
3. Практичні результати спостережень за наносним режимом у шельфовій зоні – загальні висновки.

Література до 1 питання у всіх варіантах вказана у розділі 1 – пункти 1.1 та 1.2.

Література до 2 питання у всіх варіантах вказана у розділі 1 – пункт 1.3.

Література до 3 питання у всіх варіантах вказана у розділі 1 – пункти 1.4 та 1.5.

4. Організація поточного та підсумкового контролю знань

Контроль поточних знань студентів заочної форми навчання виконується на базі модульно-накопичувальної системи організації навчання та організується у відповідності з «Положенням про організацію поточного та підсумкового контролю знань студентів заочної форми навчання ОДЕКУ (від 17.11.2009 р.). Підсумковим контролем є іспит.

Модульно-накопичувальна системи оцінки знань студентів заочної форми навчання включає:

- Систему оцінювання самостійної роботи студента (СРС) у міжсесійний період (ОМ)..

Вона передбачає перевірку контрольної роботи, яку студенти виконують у міжсесійний період і яка включає теоретичну та практичну частини. Кількісна оцінка за цей вид роботи визначається з урахуванням **терміну** надання роботи на перевірку (на протязі навчального року, перед початком заліково-екзаменаційної сесії, безпосередньо перед датою контролюючого заходу), **обсягу** виконання роботи та **глибини** розкриття наданих питань та завдань, а також **оформлення** роботи.

Максимальний бал, що може одержати студент за контрольну роботу становить **60 балів**, з них на **теоретичну частину** контрольної роботи припадає 30 балів (по 10 балів за кожний змістовний модуль), на **практичну частину** – 30 балів.

Зарахована контрольна робота свідчить про те, що студент одержав сумарну оцінку не менше 36 балів, тобто не менше 60% від максимальної суми в 60 балів. Не зарахована контрольна робота свідчить про те, що студент одержав сумарну оцінку меншу за 36 балів, в цьому випадку вона повертається на доробку. Зарахована контрольна робота є допуском до підсумкового контролю.

Детальний опис завдань до контрольної роботи, рекомендації щодо її виконання та методики оцінювання наведені в методичних вказівках.

- **Систему оцінювання самостійної роботи студента (СРС) під час заліково-екзаменаційної сесії (ОЗЕ).**

Тут для оцінки ступеня засвоєння основних положень теоретичних розділів дисципліни передбачається написання контрольної роботи, а для оцінки засвоєння практичної частини передбачається усне опитування студента під час аудиторних занять, а також виконання низки практичних робіт, які охоплюють основні питання практичного розділу дисципліни та закріплюють практичні навички студента. Кількісна оцінка за цей вид роботи визначається з урахуванням *ритмічності* роботи студента на протязі занять, *повноти* розкриття тем, *якості* розрахунків та графічних побудов, *достовірності* одержаних висновків, а також результати *захисту* наданих завдань.

Максимальна оцінка роботи студента під час аудиторних занять становить **20 балів**. Загальний максимальний бал, який може одержати студент за контрольну роботу становить **10 балів**.

Максимальний бал, який студенти можуть одержати у заліково-екзаменаційний період, становить **30 балів**.

Студент вважається допущеним до заходу підсумкового контролю з цієї навчальної дисципліни, якщо він виконав всі види робіт поточного контролю, передбачені робочою навчальною програмою дисципліни і набрав за накопичувальною системою суму балів не менше 50% від максимально можливої за дисципліну, в т.ч. своєчасно виконав міжсесійну контрольну роботу.

- **Кількісну оцінку заходу підсумкового контролю (ОПК).** Цей захід передбачає оцінювання результатів іспиту, який виконується в період заліково-екзаменаційної сесії у формі письмової іспитової контрольної роботи.

Екзаменаційні білети містять 3 питання теоретичного курсу та оцінюється кожне згідно з таблицею:

Кількісні та якісні критерії оцінки письмової відповіді на тестове запитання відкритого типу

За системою університету (у відсотках)	Визначення
1	2
90 - 100	відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
82 – 89.9	вище середнього рівня з кількома помилками
74 – 81.9	в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок
64 – 73.9	непогано, але зі значною кількістю помилок
60 – 63.9	Відповідь в цілому достатня, що свідчить про певні знання студента з поставленого питання, але у відповіді є суттєві помилки або виявляються прогалини у знаннях з поставленого питання.
35 – 59.9	Є окремі вірні думки, але в цілому відповідь недостатня або багато помилок, які формують в цілому невірну відповідь.
1 – 34.9	Студент не відповідає зовсім на питання або відповідь у більшій частині невірна.

- Систему накопичувальної підсумкової оцінки засвоєння студентами початкової дисципліни (ПО). Накопичена підсумкова оцінка у % засвоєння студентами заочної форми навчальної дисципліни складається з оцінки накопиченої у міжсесійний період, під час заліково-екзаменаційної сесії й складання іспиту та розраховується, як:

$$ПО=0,5ОПК+0,25ОЗЕ+0,25ОМ.$$

Шкала переходу від кількісної до якісної оцінки в системі університету

За шкалою ECTS	За національною системою	Визначення	За системою університету (у відсотках)
A	5 (відмінно)	відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100
B	4 (добре)	вище середнього рівня з кількома помилками	82-89.9
C	4 (добре)	взагалі правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74-81.9
D	3 (задовільно)	непогано, але зі значною кількістю помилок	64-73.9
E	3 (задовільно)	виконання задовольняє мінімальні критерії	60-63.9
FX	2 (незадовільно)	з можливістю перескласти	35-59.9
F	2 (незадовільно)	з обов'язковим повторним курсом навчання	1-34.9

Література

Основна:

1. Даниленко О.О. Гідрографія шельфової зони. (конспект лекцій, електр. версія). –Одеса: ОДЕКУ, 2009. – 50 с.
2. Даниленко О.О. Методичні вказівки до практичних робіт з навчальної дисципліни "Гідрографія шельфової зони" (електр. версія). –Одеса: ОДЕКУ, 2011. – 31 с.
3. Смирнов Г.Н. Океанология. – М.: Высшая школа, 1987. -407 с.

Додаткова:

1. Доронин Ю.П. Региональная океанология. –Л.: Гидрометеиздат, 1986. -304 с.
2. Леонтьев О.К. Морская геология. –М.: Высшая школа, 1982. -344 с.
3. Руководство по методам исследования и расчетов перемещения наносов и динамики берегов при инженерных изысканиях. –М.: Гидрометеиздат, 1975. – 240 с.

Варіант 1

W	Кількість випадків по румбах								
м/с	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
0-3	1388	585	130	88	57	145	321	307	
4-6	1094	730	162	80	73	169	292	277	
7-9	468	181	66	44	16	44	73	110	
10-12	109	73	7	7	-	7	15	29	
13-15	35	15	-	-	-	-	6	7	
16-18	21	15	-	-	-	-	-	-	
19-21	15	7	-	-	-	-	-	-	
22-24	8	-	-	-	-	-	-	-	
25-26	1	-	-	-	-	-	-	-	
H _м	10					8	15	100	100
K	0.5	0	0	0	0.5	1	1	1	
D _{факт.}	50					50	100	500	500
H _м = 7м; H ₀ = 10м.									

Варіант 2

W	Кількість випадків по румбах							
м/с	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
0-3	1388	585	130	88	57	145	321	307
4-6	1094	730	162	80	73	169	292	277
7-9	468	181	66	44	16	44	73	110
10-12	109	73	7	7	-	7	15	29
13-15	35	15	-	-	-	-	6	7
16-18	21	15	-	-	-	-	-	-
19-21	15	7	-	-	-	-	-	-
22-24	8	-	-	-	-	-	-	-

25-26	1	-	-	-	-	-	-	-
H,м	100	100	20	10				15
K	1	1	1	0.5	0	0	0	0.5
D _{факт.}	500	500	100	40				50
H _м = 7м; H ₀ = 10м.								

Варіант 3

W м/с	Кількість випадків по румбах							
	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
0-3	57	88	130	585	1388	307	321	572
4-6	73	80	162	730	1094	277	292	73
7-9	16	44	66	182	468	110	73	16
10-12	-	7	7	73	109	29	15	-
13-15	-	-	-	15	35	7	6	-
16-18	-	-	-	15	21	-	-	-
19-21	-	-	-	7	15	-	-	-
22-24	-	-	-	-	8	-	-	-
25-26	-	-	-	-	1	-	-	-
H, м	100	200	300	300	100			50
K	1	1	1	1	0,5	0	0	0,5
D _{факт.}	50	300	500	700	100			50
H _м = 6м; H ₀ = 9м.								

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Методичні вказівки
до самостійної роботи студентів- магістрів заочної форми
навчання та виконання контрольної роботи з дисципліни
"ГІДРОГРАФІЯ ШЕЛЬФОВОЇ ЗОНИ"
Напрямок підготовки - гідрометеорологія
Спеціальність – "Гідрографія"

"Узгоджено"

Декан магістерської та
аспірантської підготовки
_____ Боровська Г.О.
" ____ " _____ 2012 р.

"Затверджено"

на засіданні кафедри океанології та
морського природокористування
Протокол № 4_ від " 9_ " ____X__ 2012 р.
Зав. кафедрою _____ Тучковенко Ю.С.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Методичні вказівки
до самостійної роботи студентів- магістрів заочної форми
навчання та виконання контрольної роботи з дисципліни
"ГІДРОГРАФІЯ ШЕЛЬФОВОЇ ЗОНИ"