

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні групи забезпечення спеціальності від 15.02 2021 р.

протокол № 5

Голова групи [підпис] Чугай А.В.

УЗГОДЖЕНО

Декан природоохоронного факультету

[підпис]

Чугай А.В.

(назва факультету, прізвище, ініціали)

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни

**«Розрахунки стоку хімічних речовин і якості вод
для управління водними ресурсами»**

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність **101 «Екологія»**

(шифр та назва спеціальності)

освітня програма **«Екологія, охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування»**

(назва освітньої програми)

Перший (бакалаврський)

(рівень вищої освіти)

Денна

(форма навчання)

Денна форма навчання

IV

(рік навчання)

VIII

(семестр навчання)

5/150

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

іспит

(форма контролю)

(рік навчання)

(семестр навчання)

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

(форма контролю)

Гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ

(кафедра)

Одеса, 2021 р.

РЕЦЕНЗІЯ

на силлабус навчальної дисципліни
«Розрахунки стоку хімічних речовин і якості вод
для управління водними ресурсами»,
спеціальність 101 «Екологія»,
освітня програма «Екологія, охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування»

Автором силлабусу навчальної дисципліни «Розрахунки стоку хімічних речовин і якості вод для управління водними ресурсами» є старший викладач кафедри гідроекології та водних досліджень Яров Я.С. Силлабус складений у відповідності до затвердженої програми відповідної навчальної дисципліни.

Метою дисципліни є засвоєння сучасних методів підрахунку стоку води та розчинених речовин стандартними та автоматизованими методами, формування вхідних і вихідних даних у стандартному вигляді по формі видань ДВК, аналіз фізичних умов протікання води в річкових руслах та змінності стоку води і розчинених речовин в щодобовому часовому вимірі протягом року, а також питання оцінки якості вод та використання гідролого-гідрохімічних методів по прогнозу і управлінню станом і якісними характеристиками водних ресурсів, експертної оцінки та вироблення науково-обґрунтованих пропозицій щодо управління водними екосистемами.

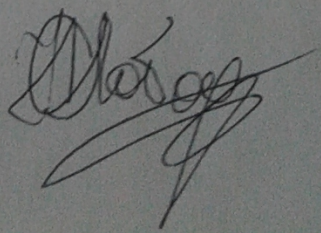
Зміст навчальної дисципліни повністю формує компетентності, які наведені у освітній програмі. Засвоєння дисципліни допоможе студентам отримати навички здатності вчитися і оволодівати сучасними знаннями, працювати в команді, здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів.

Силлабус навчальної дисципліни «Розрахунки стоку хімічних речовин і якості вод для управління водними ресурсами» чітко сформований, має усі необхідні складові.

Кількість та складність завдань для самостійної роботи студентів повністю відповідає часу, який відведений у програмі навчальної дисципліни для самостійної роботи.

У силлабусі наведена система оцінювання лекційних, практичних модулів та залікової роботи, вона є чіткою та зрозумілою. Література, що рекомендується при вивченні дисципліни «Розрахунки стоку хімічних речовин і якості вод для управління водними ресурсами» є у вільному доступі в бібліотеці університету, депозитарію, а також в мережі Інтернет.

Зав. кафедри гідроекології
та водних досліджень ОДЕКУ
проф. д.геогр.н.



Лобода Н.С.

Автори: **Яров Я.С.**, старший викладач кафедри гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри **гідроекології та водних досліджень** від 27.12.2020 р., протокол № 7.

Викладачі: лекційний модуль - **Яров Я.С.**, старший викладач кафедри гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

практичний модуль – **Яров Я.С.**, старший викладач кафедри гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Рецензент: **Лобода Н.С.**, завідувач кафедри гідроекології та водних досліджень, доктор географічних наук, професор
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	<p>Загальна мета дисципліни полягає в:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ознайомленні студентів з методами та алгоритмами обробки на ПЕОМ результатів гідрологічних і гідрохімічних спостережень, автоматизованого обчислення річкового стоку води, наносів та розчинених хімічних речовин, складання таблиць з щоденними, декадними, місячними витратами і концентраціями та річними характеристиками стоку для публікації цих даних у виданнях ДВК; 2. наданні студентам необхідних знань в галузі методичних підходів до сучасних прийомів управління якістю водних ресурсів, сучасних теорії і практики управління якістю води в екосистемах при експлуатації водних ресурсів України.
Компетентність	К43. Здатність використовувати знання про гідрологічні, гідрохімічні, гідроекологічні процеси.
Результат навчання	Р435. Вміння визначати гідростатичний тиск на плоскі, криволінійні поверхні, використовувати рівняння Бернуллі для потоку реальної рідини та будувати криві вільної поверхні
Базові знання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основні алгоритми і методи автоматизованого контролю та первинної обробки даних гідрологічних і гідроекологічних показників водного середовища. 2. Вимоги офіційних нормативів при обчисленні витрат води, завислих наносів і розчинених речовин; автоматизовані методи апроксимації кривих витрат води, завислих наносів і розчинених хімічних речовин. 3. Визначення методів оцінки, прогнозування та управління; сучасний стан якості водних ресурсів в Україні; основні нормативні документи до управління якістю. 4. Значення управління якістю водних ресурсів для соціально - економічної господарської діяльності в Україні.
Базові вміння	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обчислювати витрати води, завислих наносів і розчинених речовин за нормативними методами. 2. Вводити дані гідрологічних, метеорологічних і гідрохімічних спостережень на технічні носії. 3. Встановлювати за допомогою програм на ПЕОМ параметри аналітичних рівнянь кривих витрат всіх видів стоку води, завислих наносів і розчинених хімічних речовин. 4. Вибирати оптимальний варіант підрахунку добових значень стоку води, завислих наносів і розчинених хімічних речовин в створі річки.

	<p>5. Підготовлювати розрахункові підсумкові таблиці для їх публікації в складі видань ДВК та інших виданнях; пояснити значення управління водними ресурсами для суспільства.</p> <p>6. Пояснити необхідність оцінки та прогнозування для задач управління.</p> <p>7. Пояснити значення єдності вимірів при оцінки якості води у водних системах.</p>
Базові навички	<p>1) соціально-особистісного характеру: здатність враховувати суспільні відносини під час здійснення діяльності; здатність здійснювати читання і осмислення професійно орієнтованої та загальнонаукової іншомовної літератури, використання її у професійній сфері; здатність реалізовувати – переводити оброблену знакову інформацію у вигляд зовнішніх процесів (практичне здійснення); здатність визначати цілі і завдання власної діяльності та забезпечувати їх ефективно та безпечно виконання; здатність застосовувати усні контакти у ситуаціях професійного спілкування; здатність використовувати інформаційні технології для обробки іншомовних професійно орієнтованих джерел.</p> <p>2) інструментальні: здатність до письмової й усної комунікації рідною мовою; навички роботи в комп'ютерних мережах, збір, аналіз та управління інформацією, навички використання програмних засобів; навички із забезпечення екологічної безпеки.</p> <p>3) загальнонаукового характеру: базові знання фундаментальних розділів математики обсягом, що необхідний для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань, здатність використовувати математичні методи з обраної професії; базові знання хімії та гідрохімії в обсязі, необхідному для вивчення професійних дисциплін та для використання в обраній професії; базові знання з гідрології для раціонального й комплексного використання водних ресурсів, вирішення екологічних проблем водокористування; базові знання фундаментальних розділів фізики в обсязі, необхідному для освоєння професійних дисциплін; базові знання фундаментальних розділів біології в обсязі, необхідному для вивчення професійних дисциплін та для використання в обраній професії; базові знання з гідрології для раціонального й комплексного використання водних ресурсів, вирішення екологічних проблем водокористування базові знання в галузі геодезії та</p>

	<p>топографії, уміння виконувати зйомку, обробляти та використовувати топографічні карти для екологічних досліджень.</p> <p>4) загально-професійного характеру: здатність використовувати автоматизовані методики розрахунку характеристик водного та іонного стоку; знання основних чинників біотичного та абіотичного характеру, що формують екологічний склад природних вод; володіння сучасними методами математичного моделювання гідравлічних та гідродинамічних процесів у водному середовищі; базові уявлення про гідроекологію як міждисциплінарну комплексну науку, що вивчає водну екосистему як цілісну систему взаємопов'язаних живих та неживих компонентів; володіння методами визначення джерел і шляхів надходження у водне середовище шкідливих компонентів та здатність оцінити їх вплив на стан здоров'я людини та якість довкілля; знати методику та проводити оцінку впливу на навколишнє середовище господарської діяльності; розуміння основних закономірностей формування, прогнозування стану водних об'єктів й управління їхньою безпекою.</p> <p>5) спеціалізовано-професійного характеру: використовувати знання з гідрології для дослідження явищ та процесів, що відбуваються у водному середовищі; використовувати знання теоретичних основ інформатики й практичного використання комп'ютерних технологій для автоматизованого підрахунку стоку хімічних речовин; використовувати математичні знання для статистичної обробки даних спостережень за станом водних об'єктів та моделювання явищ і процесів, що відбуваються в них; використовувати знання й практичні навички з хімії і гідрохімії для дослідження стану вод і можливих перетворень забруднювальних речовин у водному середовищі; використовувати знання гідроекології для дослідження стану водних об'єктів, оцінки механізмів впливу забруднень водного середовища на живі організми; використовувати знання законів фізики для моделювання гідравлічних та гідродинамічних процесів у водному середовищі; використовувати знання про причини погіршення екологічного стану вод водних об'єктів.</p>
Пов'язані силлабуси	
Попередня дисципліна	Немає

Наступна дисципліна	Немає
Кількість годин – денна форма навчання	лекції: 36 годин практичні заняття: 36 годин лабораторні заняття: - семінарські заняття: - самостійна робота студентів: 78 годин

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі

Денна форма навчання

Код модуля	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		Аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Назва модуля: «Методи обчислення стоку води, завислих і розчинених хімічних речовин»		
	1. Облік поверхневих і підземних вод та Державний водний кадастр (ДВК).	2	1
	2. Підрахунок стоку води у випадку наявності та відсутності однозначної залежності між витратами і рівнями.	2	1
	3. Автоматизована система обліку вод.	2	1
	4. Методи розчленування гідрографів річкового стоку.	2	1
	5. Обчислення стоку наносів	2	1
	6. Обчислення стоку розчинених хімічних речовин.	4	1
	7. Автоматизоване обчислення стоку хімічних речовин.	4	1
ЗМ-Л2	Назва модуля: «Оцінка, прогнозування стану та управління якістю водних ресурсів»		
	1. Проблема якості питної води на Землі та в Україні.	2	1
	2. Типи вимірювальних шкал, зведення результатів спостережень в різних шкалах в єдину систему, співвідношення вимірів простими і складними прийомами.	2	1
	3. Види оцінок (екологічна, рекреаційна, позаекономічна, економічна, еколого-економічна) та питання оцінки збитків (від забруднення й порушення природного балансу).	2	1

	4. Прогнозування: класифікація методів (довгострокове, оперативне) і оцінка результатів.	2	1
	5. Управління: методичні основи, склад і схема, басейновий принцип здійснення, види (жорстке, м'яке), порядок здійснення (на прикладі управління заповідним режимом, охороною навколишнього середовища, популяції, якості вод у водоймах і водотоках).	2	1
	6. Ризики: теорія, види, оцінка, суб'єктивне сприйняття, регулювання екологічного ризику.	4	1
	7. Експертна оцінка та її використання в управлінні водними ресурсами, основні шляхи охорони водних ресурсів.	4	1
Іспит	Підготовка до іспиту		20
	Разом:	36	34

Консультації: Яров Ярослав Сергійович, середа, 14:30-16:05, ауд. 515

2.2. Практичні модулі

Денна форма навчання

Код модуля	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		Аудиторні	СРС
ЗМ-П1	<i>Назва модуля: «Розрахунок стоку води при різних умовах в руслі річки та обчислення стоку розчинених хімічних речовин»</i>		
	1. Аналіз вихідних даних та побудова кривої витрат води при вільному руслі.	6	2
	2. Розрахунок стоку води при льодових явищ і заростанні русла, обчислення характеристик стоку та формування таблиці щоденних витрат води.	6	2
	3. Обчислення стоку розчинених хімічних речовин.	6	2
ЗМ-П2	<i>Назва модуля: «Оцінка якості води різними методами»</i>		
	1. Оцінка якості води за методом індексу забруднення води (ІЗВ)	6	2
	2. Оцінка якості води за методом комбінаторного індексу забруднення (КІЗ)	6	2
	3. Екологічна оцінка якості води за відповідними категоріями	6	4
ЗМ-ІЗ	Підготовка КП		30
	Разом:	36	44

Перелік лабораторій:

1. Навчальна лабораторія геодезії, геофізики та водних досліджень кафедри гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ.

Перелік лабораторного обладнання:

Персональні комп'ютери з відповідним програмним забезпеченням.

Консультації: Яров Ярослав Сергійович, середа, 14:30-16:05, ауд. 515

2.3 Індивідуальне завдання

Відповідно до «Положення про організацію та контроль самостійної та індивідуальної роботи студентів ОДЕКУ» індивідуальна робота студентів передбачає створення умов для як найповнішої реалізації творчих можливостей студентів через індивідуально-спрямований розвиток їхніх здібностей, науково-дослідну роботу і творчу діяльність. Все це досягається через виконання індивідуальних завдань, які мають на меті поглиблення, узагальнення та закріплення знань, які студенти отримують у процесі навчання, а також застосування цих знань на практиці.

Основною формою індивідуальної роботи по дисципліні «Розрахунки стоку хімічних речовин і якості вод для управління водними ресурсами» є виконання ІЗ окремо кожним студентом.

Для студентів *денної форми* навчання з дисципліни передбачено виконання ІЗ у вигляді курсового проекту (КП).

Після виконання **ЗМ-ІЗ**, студенти повинні оволодіти наступними вміннями:

- виконувати теоретичне обґрунтування методу обчислення добових витрат хімічних речовин за підземною та поверхневою складовими стоку води;
- здійснювати аналіз водного та гідрохімічного режимів в створі річки і встановлювати дати змін умов протікання води в руслі;
- виконувати автоматизоване обчислення добового стоку води та розчинених хімічних речовин за допомогою ПС «ХІМСТОК»;
- описати підкаталоги і файли ПС «ХІМСТОК» з початковими та розрахунковими даними гідрометеорологічних і гідрохімічних показників;
- описати структуру та склад ПС «ХІМСТОК» та робочі вікна програми «ХІМСТОК.EXE»;
- виконувати автоматизований підрахунок перехідних коефіцієнтів методом сплайн-інтерполяції та формування файлів з додатковими коефіцієнтами і розрахунковими таблицями;
- аналізувати результати розрахунку добових витрат та концентрацій розчинених хімічних речовин (за розрахунковими таблицями та графіками);
- оцінювати розподіл виносу хімічних речовин поверхневою та ґрунтовою складовими стоку води за сезонами року (за розрахунковими таблицями);
- аналізувати комплексні графіки.

2.4. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Денна форма навчання

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення (тиждень)
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	3	1-3
	• Вивчення певних тем лекційного модуля	3	1-3
	• Написання модульної контрольної роботи (обов'язково)	1	4
ЗМ-Л2	• Підготовка до лекційних занять	3	5-8
	• Вивчення певних тем лекційного модуля	3	5-8
	• Написання модульної контрольної роботи (обов'язково)	1	9
ЗМ-П1	• Підготовка до практичних робіт	5	1-3
	• Захист практичних робіт (обов'язково)	1	4
ЗМ-П2	• Підготовка до практичних робіт	7	5-8
	• Захист практичних робіт (обов'язково)	1	9
ЗМ-ІЗ	Підготовка курсового проекту	30	9
ПЕКЗ	Підготовка до іспиту	20	сесія
Разом:		78	1-9

1. Метод проведення та оцінювання контрольних заходів для ЗМ-Л1, ЗМ-Л2.

Теоретичний матеріал містить конспект лекцій і його опанування оцінюється через відповіді на контрольні тестові питання.

Контроль проводиться після вивчення лекційного матеріалу модулів ЗМ-Л1 та ЗМ-Л2 в формі письмових модульних контрольних робіт (МКР-1, МКР-2) тестового типу, в кожній з яких студенти відповідають на 20 питань. Результати роботи зберігаються в системі е-навчання відповідний період часу. Час, що виділяється на виконання МКР-1 і МКР-2, визначається при видачі завдання і не перевищує 2 академічні години на кожну.

Максимальна оцінка за контрольні роботи складає 40 балів (2 роботи по 20 балів), мінімальний заліковий рівень за кожну модульну контрольну роботу складає 12 балів; результат контрольного заходу визначається як сума балів правильних відповідей. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу відповідають критеріям шкали ECTS.

2. Метод проведення та оцінювання контрольних заходів для ЗМ-П1, ЗМ-П2.

Контроль виконання практичних робіт здійснюється наступним чином:

- перевірка виконання розрахунково-графічних частин практичних робіт;
- відповіді на запитання теоретичної частини кожної практичної роботи для перевірки базових знань;

- усне опитування по кожній практичній роботі.

Максимальна підсумкова оцінка за практичні модулі ЗМ-П1, ЗМ-П2 складає 30 балів, знаходиться як сума балів за окремі практичні роботи. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу відповідають шкалі ECTS.

За кожен з 6 практичних робіт встановлена оцінка, яка наведена в таблиці.

Назва практичної роботи	Кількість балів	
	максимальна	залікова
1. Аналіз вихідних даних та побудова кривої витрат води при вільному руслі.	5	3
2. Розрахунок стоку води при льодових явищ і заростанні русла, обчислення характеристик стоку та формування таблиці щоденних витрат води.	5	3
3. Обчислення стоку розчинених хімічних речовин.	5	3
4. Оцінка якості води за методом індексу забруднення води (ІЗВ)	5	3
5. Оцінка якості води за методом комбінаторного індексу забруднення (КІЗ)	5	3
6. Екологічна оцінка якості води за відповідними категоріями	5	3
Разом:	30	18

3. Метод проведення та оцінювання виконання ЗМ-ІЗ (КП).

Звіт про виконання ІЗ подається студентом у вигляді текстового документа з титульною сторінкою на аркушах формату А4. Перевірка виконання ІЗ відбувається відповідно до графіка контролюючих заходів, який складається кафедрою гідроекології та водних досліджень до початку навчального семестру.

Фактична максимальна сума балів, яку студенти можуть отримати за захист КП, становить 30 балів за умови своєчасності виконання завдання на дату запланованого контролюючого заходу. Студенти, які пропустили дату контролюючого заходу без поважних причин або отримали незадовільну оцінку, мають право у тижневий термін виконати ІЗ та захистити КП, отримавши при цьому максимальну оцінку в 18 балів, що еквівалентно якійсь оцінці 60% («задовільно»). Оцінка за ІЗ виставляється в інтегральну відомість окремим модулем і враховується у практичній частині модульного контролю при виведенні оцінки поточного семестрового контролю.

Згідно п. 4.4.6 «Положення про силлабус навчальної дисципліни в ОДЕКУ» перед допуском до захисту студентів електронні версії наданих

текстових документів обов'язково перевіряються на оригінальність із встановленням частки оригінального тексту згідно п. 2.3 «Тимчасового положення про заходи щодо недопущення академічного плагіату в ОДЕКУ».

4. Методика проведення та оцінювання роботи студента за змістовними модулями.

Максимальна сума балів, яку можуть отримати студенти за всіма змістовними модулями, становить 100 балів, вона формує інтегральну оцінку поточного контролю студентів з навчальної дисципліни.

5. Допуск до іспиту.

Для денної форми навчання питання про допуск до семестрового іспиту або заліку за підсумками модульного накопичувального контролю регламентуються п. 2.4 «Положення про проведення підсумкового контролю знань студентів», а саме, студент вважається допущеним до підсумкового семестрового контролю з конкретної навчальної дисципліни, якщо він виконав всі види робіт, передбачені робочою навчальною програмою дисципліни і набрав за модульною системою суму балів не менше 50% від максимально можливої за практичну частину дисципліни для іспиту, в т.ч. захистив курсовий проект, тобто, для допуску на іспит в дисципліни «РСХРІЯВДУВР» студент повинен отримати за практичну частину курсу не менше 30 балів.

6. Методика проведення та оцінювання підсумкового контрольного заходу (іспит).

Студенти, які на перший день заліково-екзаменаційної сесії мають заборгованість з практичної частини дисципліни, не допускаються до підсумкового семестрового контролю до моменту ліквідації цієї заборгованості у встановленому в ОДЕКУ порядку. Ліквідація заборгованості з практичної частини курсу здійснюється за графіком, який складається викладачами дисципліни, затверджується її завідувачем та оприлюднюється для студентів в останній день семестру.

Студент, який не має на початок заліково-екзаменаційної сесії заборгованості з дисципліни «Гідрометрія та гідрохімія», складає **письмовий іспит** (екзамен) за затвердженим розкладом та процедурою. Іспит проводиться у письмовій формі за тестовими завданнями і білетами, які розробляються викладачами дисципліни та затверджуються у встановленому порядку або в системі е-навчання ОДЕКУ.

Відповідно до «Інструкції про порядок проведення та критерії оцінювання відповідей студентів під час письмових іспитів» екзаменаційні білети з дисципліни «РСХРІЯВДУВР» мають вигляд тестових завдань закритого типу у кількості 20 штук у кожному білеті. Тестові питання, з яких складається екзаменаційний білет, торкаються основних тем дисципліни:

1. Облік поверхневих і підземних вод та Державний водний кадастр

(ДВК).

2. Підрахунок стоку води у випадку наявності та відсутності однозначної залежності між витратами і рівнями.

3. Автоматизована система обліку вод.

4. Методи розчленування гідрографів річкового стоку.

5. Обчислення стоку наносів

6. Обчислення стоку розчинених хімічних речовин.

7. Автоматизоване обчислення стоку хімічних речовин.

8. Проблема якості питної води на Землі та в Україні.

9. Типи вимірювальних шкал, зведення результатів спостережень в різних шкалах в єдину систему, співвідношення вимірів простими і складними прийомами.

10. Види оцінок (екологічна, рекреаційна, позаекономічна, економічна, еколого-економічна) та питання оцінки збитків (від забруднення й порушення природного балансу).

11. Прогнозування: класифікація методів (довгострокове, оперативне) і оцінка результатів.

12. Управління: методичні основи, склад і схема, басейновий принцип здійснення, види (жорстке, м'яке), порядок здійснення (на прикладі управління заповідним режимом, охороною навколишнього середовища, популяції, якості вод у водоймах і водотоках).

13. Ризики: теорія, види, оцінка, суб'єктивне сприйняття, регулювання екологічного ризику.

14. Експертна оцінка та її використання в управлінні водними ресурсами, основні шляхи охорони водних ресурсів.

На написання відповідей на залікову контрольну роботу і запитання екзаменаційного білету студенту відводиться до 90 хвилин (дві академічні години). За початок письмового іспиту приймається час закінчення видачі всіх екзаменаційних білетів.

Під час написання письмового іспиту студенти мають право користуватися силлабусом дисципліни, власним рукописним конспектом лекцій та практичними роботами.

Одержана накопичена підсумкова оцінка виставляється викладачем у заліково-екзаменаційну відомість встановленого зразка.

Загальна кількісна оцінка (загальний бал успішності) з дисципліни є усередненою між кількісною оцінкою поточних контролюючих заходів і кількісною оцінкою семестрового іспиту та визначається за шкалою ECTS:

Підсумкова оцінка, яку може отримати студент під час складання іспиту пропорційна кількості наданих вірних відповідей на поставлені тестові питання і становить максимально 100 балів (вірна відповідь на кожне тестове питання оцінюється в 5 балів). Результати роботи зберігаються на кафедрі гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ (якщо іспит проводився в письмовій формі) або в системі е-навчання.

3. РЕКОМЕНДАЦІ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1. Модуль ЗМ-Л1 «Методи обчислення стоку води, завислих і розчинених хімічних речовин»

3.1.1. Повчання

Необхідно після вивчення теоретичного матеріалу кожної теми, для перевірки засвоєння їх змісту (базових знань), дати відповіді на запитання для самоперевірки. Для поглибленого самостійного вивчення дисципліни необхідно скористатися літературою (основною [1-4] та додатковою [5]), перелік якої наведений нижче.

Для студентів виконання даного модуля виконується у системі Е-навчання наступним чином:

- здійсніть вхід за посиланням <http://dpt06s.odeku.edu.ua/login/>;
- введіть свій логін (Username) та пароль (Password);
- далі натисніть на екрані синю кнопку «Log in» (увійти/вхід);
- після цього оберіть «РОЗРАХУНКИ СТОКУ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН І ЯКОСТІ ВОД ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ»;
- виконайте необхідні завдання з використання системи Е-навчання, які стосуються даного модуля.

3.1.2. Питання для самоперевірки

Запитання, які призначені для перевірки базових знань студентів, входять до тестів модуля ЗМ-Л1 наведені нижче:

1. Дайте визначення поняття «Державний водний кадастр», його структуру та призначення? [3, с.9, 15]
2. Що таке «водний кадастр» та його різновиди? [3, с.9-10]
3. Які об'єкти належать до водного фонду України? [3, с.8-9]
4. Що називають водним кадастром? [3, с.9]
5. Як використовуються дані водного кадастру? [3, с.12]
6. З яких серій складається ДВК? [3, с.15]
7. Який порядок здійснення державного обліку поверхневих вод? [3, с.15]
8. Як виглядає схема організації робіт з опрацювання даних спостережень на річках і каналах? [3, с.16-17]
9. Що розуміють під поняттям «стік води»? [3, с.26]
10. Як обирається спосіб обчислення стоку води? [3, с.26]
11. Що таке однозначна «крива витрат» і які їх види існують? [3, с.28]
12. Що означає «одназначний зв'язок» між витратою і рівнем води? [3, с.28]
13. Як розуміти поняття «неодназначний (нестійкий) зв'язок» між витратою і рівнем води та які види таких кривих існують? [3, с.28-29]
14. Що таке «складена крива зв'язку» між витратою і рівнем води? [3, с.29]

15. Як відбувається побудова кривої витрат при однозначній залежності між витратою і рівнем води? [3, с.29-31]
16. Для чого і яким чином проводять ув'язку кривих витрат? [3, с.30]
17. Як і для чого складається таблиця координат кривої витрат (ККВ)? [3, с.30-32]
18. Для чого і як саме при побудові однозначної кривої витрат треба обчислювати середню імовірну похибку δ ? [3, с.33]
19. Як проводиться підрахунок стоку води у випадку наявності неусталеного руху води? [3, с.33-35]
20. Як відбувається розрахунок стоку води за умови льодових явищ в руслі і які типи зимового режиму при цьому виділяють? [3, с.35-39]
21. Як проводиться побудова хронологічного графіка зимових перехідних коефіцієнтів $K_{зим}$? [3, с.39-40]
22. Для чого будують зимові криві витрат в період суцільного льодоставу? [3, с.40-41]
23. Як впливає заростання русла на зв'язок витрат і рівнів води? [3, с.41-42]
24. Як відбувається обчислення стоку при заростанні русла по хронологічному графіку перехідних коефіцієнтів $K_{зар}$? [3, с.43-44]
25. Які проводять розрахунок стоку води при заростанні русла за допомогою інтерполяції між виміряними витратами і по кривим витрат заростання? [3, с.44]
26. Як впливає нестійкість русла на умови протікання води в ньому? [3, с.44-46]
27. Які існують способи розрахунку стоку в річках з деформаціями русла? [3, с.46-48]
28. Як розраховують стік води в річках з деформаціями русла за способом побудови системи тимчасових кривих? [3, с.48-50]
29. Як розраховують стік води в річках з деформацією русла за способом приведення кривої витрат до основного перерізу? [3, с.50-53]
30. Які існують особливості розрахунку стоку води в річках з нестійким руслом за способом Стаута? [3, с.53-55]
31. Коли слід проводити розрахунок стоку води в річках з деформаціями русла за способом інтерполяції між виміряними витратами? [3, с.56]
32. Як проявляється змінний підпір на умовах протікання води у руслі річки? [3, с.56-57]
33. Як розраховують стік води при змінному підпорі методом інтерполяції між виміряними витратами? [3, с.58]
34. Як розрахувати стік води при змінному підпорі за допомогою побудови кривих витрат нестійкого зв'язку? [3, с.58-60]
35. Етапи розрахунку стоку води при змінному підпорі за допомогою кривих модулів витрат? [3, с.61-62]
36. З яких складових побудована автоматизована система розрахунку водного стоку «КАДАСТР»? [3, с.66-68]

37. Яким чином в системі «КАДАСТР» реалізовано підбір оптимального рівняння кривої витрат, екстраполяцію кривої витрат до вищих рівнів, обчислення добового стоку методом сплайн-інтерполяції? [3, с.68-78]
38. Охарактеризуйте сучасні підходи до методів розчленування гідрографів річкового стоку? [3, с.81-83]
39. Які існують методи розрахунку стоку завислих наносів? [3, с.87-100]
40. Під впливом яких чинників відбувається формування хімічного складу природних вод? [3, с.101]
41. Який характер мають зв'язки мінералізації річкових вод та концентрації хімічних речовин і витрат води ? [3, с.101-104]
42. Які існують сучасні методи обчислення стоку хімічних речовин? [3, с.104-110].

3.2. Модуль ЗМ-Л2 «Оцінка, прогнозування стану та управління якістю водних ресурсів»

3.2.1. Повчання

Необхідно після вивчення теоретичного матеріалу кожної теми, для перевірки засвоєння їх змісту (базових знань), дати відповіді на запитання для самоперевірки. Для поглибленого самостійного вивчення дисципліни необхідно скористатися літературою (основною [1-4] та додатковою [5]), перелік якої наведений нижче.

Для студентів виконання даного модуля виконується у системі Е-навчання наступним чином:

- здійснить вхід за посиланням <http://dpt06s.odku.edu.ua/login/>;
- введіть свій логін (Username) та пароль (Password);
- далі натисніть на екрані синю кнопку «Log in» (увійти/вхід);
- після цього оберіть «РОЗРАХУНКИ СТОКУ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН І ЯКОСТІ ВОД ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ»;
- виконайте необхідні завдання з використання системи Е-навчання, які стосуються даного модуля.

3.2.2. Питання для самоперевірки

Запитання, які призначені для перевірки базових знань студентів, входять до тестів модуля ЗМ-Л2 наведені нижче:

1. В чому полягає важливість води як ресурсу для людства? [3, с. 122]
2. Які тенденції має сучасний рівень споживання води у світі? [3, с. 122]
3. В чому полягає складність управління водними ресурсами? [3, с. 124]
4. Які основні річки є джерелами водних ресурсів в Україні? [3, с. 124]
5. Якими є основні показники водних ресурсів України? [3, с. 125]
6. Як розподіляється водність річок України по окремим басейнам? [3, с. 125]

7. Які захворювання поширені в Україні через низьку якість питної води? [3, с. 126]
8. Які держані стандарти щодо якості води питної діють в Україні? [3, с. 126-127]
9. Яка ситуація з системами водопостачання і водовідведення в Україні? [3, с. 128]
10. Як розподіляється рівень забруднення води окремими хімічними речовинами по річковим басейнам в Україні? [3, с. 131]
11. В чому полягає важливість поняття «інформація»? [3, с. 133]
12. Які варіанти визначення має поняття «інформація»? [3, с. 133]
13. Як «інформація» перекладається у формі цифр під час фіксації результатів експерименту у системі? [3, с. 133]
14. Як можна пояснити поняття «вимірювальна шкала»? [3, с. 134]
15. Які типи шкал існують в практиці наукових досліджень? [3, с. 134]
16. Як можна перетворювати результати вимірювань від одного типу шкал до іншого? [3, с. 136]
17. Які існують підходи до визначення кількості інформації, яка може бути уведена в окремих шкалах вимірювання? [3, с. 137]
18. Співвідношення понять «інформація» та «ентропія»? [3, с. 139]
19. Які типи оцінок якості водних ресурсів існують? [3, с. 141]
20. Як розуміти екологічну оцінку якості водних ресурсів? [3, с. 141]
21. Як розуміти рекреаційну оцінку водних ресурсів? [3, с. 141]
22. Економічна і позаекономічна оцінка водних ресурсів? [3, с. 141]
23. Яке місце посідає економіко-екологічна оцінка водних ресурсів в галузі гідроекологічної експертизи? [3, с. 141]
24. Як можна оцінити збитки від забруднення водних ресурсів? [3, с. 141-142]
25. Які існують підходи до оцінки збитків від порушення природного балансу водних ресурсів? [3, с. 142]
26. Що собою передбачає соціально-економіко-екологічна оцінка водних ресурсів? [3, с. 142]
27. Поняття «стан водної екосистеми» і що його характеризує? [3, с. 142]
28. Яке співвідношення між гідрохімічним і гідробіологічним підходами до оцінки якості водних ресурсів? [3, с. 143]
29. Індекс якості води і його математичний сенс в різних методах оцінки якості водних ресурсів? [3, с. 143]
30. В чому полягає суть комплексних методів оцінки якості води? [3, с. 144]
31. Які критерії застосовуються для класифікації якості вод в методах її оцінки? [3, с. 144]
32. Що треба знати і вміти для екологічного прогнозування? [3, с. 145]
33. Які види прогнозів і методів прогнозування існують? [3, с. 145]
34. Як класифікують прогнози за тривалістю, масштабами, методами? [3, с. 145-146]
35. Яка основна відмінність між методами прогнозування? [3, с. 146]
36. Що таке «управління» та на чому воно ґрунтується? [3, с. 147]

37. Які правила здійснення управління екосистемами? [3, с. 147]
38. Суть і особливості «жорсткого» управління природними системами? [3, с. 147]
39. Як розрізнити «м'яке» управління природними системами? [3, с. 148]
40. В чому полягає суть управління охороною навколишнього середовища? [3, с. 148]
41. Суть управління заповідним режимом? [3, с. 148]
42. На що спрямована діяльність з управління охороною природи? [3, с. 149]
43. Яким є завдання держави в галузі управління природними системами? [3, с. 149]
44. Які існують основні напрямки зменшення негативного впливу господарської діяльності на водні ресурси? [3, с. 149]
45. Основні етапи вирішення проблеми погіршення стану водних ресурсів в Україні? [3, с. 150]
46. Що таке поняття «ризик» для екосистеми? [3, с. 151]
47. Яка відмінність між ризиком і теорією надійності на практиці? [3, с. 151]
48. Якими є основні причини виникнення ризику аварій в господарській діяльності? [3, с. 151]
49. Чи варто враховувати ризик як вірогідність аварій під час проектування та експлуатації технічних установок? [3, с. 152]
50. В чому полягає суть співвідношення інвестицій в технічну і соціальну сфери і можливістю виникнення ризикових ситуацій? [3, с. 152]
51. Як можна знизити вірогідність аварії і її масштаби з точки зору теорії ризику? [3, с. 152]
52. Яким є характер залежності ризику від економічної стратегії? [3, с. 152]
53. Інженерний підхід до оцінки ризику і його переваги? [3, с. 152]
54. Модельний підхід до оцінки ризику, його особливості? [3, с. 152]
55. Експертний підхід до оцінки ризику і його недоліки? [3, с. 153]
56. Соціологічний підхід до оцінки ризиків? [3, с. 153]
57. В чому полягає суб'єктивність сприйняття ризику? [3, с. 153]
58. Чи можна виміряти або оцінити поняття «якість»? [3, с. 155]
59. Чому для оцінки якості певного явища залучаються експерти? [3, с. 155]
60. Чому для оцінки якості екосистеми треба мати набір параметрів? [3, с. 156]
61. Як здійснюється бальна оцінка стану певної системи? [3, с. 157]
62. Як будується математична матриця експертних оцінок? [3, с. 157]
63. Як розраховується середньозважена якісна оцінка на основі вагових коефіцієнтів? [3, с. 157]
64. Як проводять оцінку і класифікацію якості вод? [3, с. 158]
65. Які три види оцінок якості вод за гідрохімічними показниками? [3, с. 158]
66. Суть поняття «комплексна оцінка якості води»? [3, с. 158]
67. Які вимоги ставлять до комплексних методів оцінки якості води? [3, с. 158]
68. Що являють собою коефіцієнти забрудненості води? [3, с. 158]

69. Що являють собою індекси забрудненості води? [3, с. 158]
70. Як будуються класифікації якості поверхневих вод? [3, с. 159]
71. Сучасні методи комплексної оцінки забрудненості поверхневих вод? [3, с. 159]

3.3. Модуль ЗМ-П1 «Розрахунок стоку води при різних умовах в руслі річки та обчислення стоку розчинених хімічних речовин»

3.3.1. Повчання

Необхідно вивчити теоретичну частину та виконати завдання практичної частини практичних робіт № 1-3. Для оцінювання кожної практичної роботи їх потрібно оформити та захистити.

Для самостійного виконання поставлених завдань можна скористатися основною [1-4] та додатковою [5]).

Для студентів виконання даного модуля виконується у системі Е-навчання наступним чином:

- здійсніть вхід за посиланням <http://dpt06s.odeku.edu.ua/login/>;
- введіть свій логін (Username) та пароль (Password);
- далі натисніть на екрані синю кнопку «Log in» (увійти/вхід);
- після цього оберіть «РОЗРАХУНКИ СТОКУ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН І ЯКОСТІ ВОД ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ»;
- виконайте необхідні завдання з використання системи Е-навчання, які стосуються даного модуля.

3.3.2. Питання для самоперевірки

Запитання, які призначені для перевірки базових знань студентів, входять до тестів модуля ЗМ-П1 наведені нижче:

1. З яких розділів складаються матеріали ДВК? [4, с. 10]
2. На які серії поділяються розділи ДВК? [4, с. 10]
3. Які видання входять до серії 2 «Щорічні дані» розділу 1 «Поверхневі води»? [4, с. 11]
4. Які дані публікуються у частинах гідрологічного щорічника (ГЩ)? [4, с. 11]
5. Які розділи і таблиці друкуються у частині 1 «Річки і канали»? [4, с. 11]
6. Якими умовними знаками позначають стан водного об'єкту в таблицях «Рівень води» та «Витрата води»? [4, с. 12]
7. Які дані входять до таблиці «Рівень води»? [4, с. 12]
8. Які дані входять до таблиці «Виміряні витрати води»? [4, с. 12]
9. Які умовні позначення використовують в таблиці «Виміряні витрати води»? [4, с. 12]
10. В яких виданнях публікуються дані про хімічний склад води? [4, с. 13]

11. В яких розділах публікуються дані про хімічний склад води у виданні «Щорічні дані про якість вод суші»? [4, с. 13]
12. В якій послідовності виконується аналіз вихідних даних для обчислення стоку води? [4, с. 13]
13. Яка інформація обов'язково вказується при аналізі ділянки та пункту спостережень за водним режимом і хімічним складом води? [4, с. 13]
14. Яким чином виконується аналіз таблиці «Рівень води»? [4, с. 13-14]
15. Як виконується аналіз таблиці «Виміряні витрати води»? [4, с. 14]
16. Як виконується аналіз спостережень за хімічним складом води? [4, с. 14]
17. З якою частотою виконуються вимірювання витрат води в залежності від фаз водного режиму? [4, с. 16]
18. Що таке стік води та для яких періодів його розраховують? [4, с. 16]
19. Для яких періодів та які дані використовують при побудові КВВ? [4, с. 16]
20. В якому порядку будується КВВ? [4, с. 16]
21. Які ще криві будуються при побудові КВВ та для чого? [4, с. 16]
22. Що роблять при побудові КВВ з точками, які відхилилися від загальної смуги точок більш ніж на 10 %? [4, с. 16]
23. Які умовні позначення використовують при побудові кривих зв'язку $Q = f(H)$, $F = f(H)$ та $V = f(H)$? [4, с. 17]
24. Яким чином будують криві $F = f(H)$ та $V = f(H)$? [4, с. 18]
25. Яким рівнянням повинні бути пов'язані між собою криві зв'язку $Q = f(H)$, $F = f(H)$ та $V = f(H)$? [4, с. 18]
26. Поясніть яким чином формується таблиця «Ув'язка кривих ...»? [4, с. 18]
27. Як розраховується таблиця координат кривої витрат (ККВ)? [4, с. 19]
28. З якою точністю складається таблиця ККВ? [4, с. 19]
29. Яким чином формується таблиця обчислення імовірної похибки побудови КВВ? [4, с. 20]
30. Поясніть формулу обчислення середньої імовірної похибки (δ)? [4, с. 20]
31. Коли залежність $Q = f(H)$ вважають надійною та однозначною? [4, с. 20]
32. З використанням якої програми та файлу виконувалася автоматизована побудова КВВ в цьому завданні? [4, с. 20]
33. На якому листі файлу «ПР-АОСХР.xls» знаходяться вихідні дані для побудови КВВ та що входить до їхнього складу? [4, с. 20]
34. На якому листі файлу «ПР-АОСХР.xls» та як будується КВВ? [4, с. 21]
35. Як апроксимується аналітичне рівняння КВВ в цьому завданні? [4, с. 21]
36. Які аналітичні рівняння для апроксимації КВВ можна використовувати при застосуванні для цього майстра діаграм MS Excel? [4, с. 22]
37. Яке рівняння і детермінант кореляції отримані вами при апроксимації КВВ в цьому завданні та як в ньому позначені Q та H ? [4, с. 23]
38. На якому листі файлу «ПР-АОСХР.xls» та як обчислюється імовірна похибка побудови КВВ? [4, с. 23]
39. На якому листі файлу «ПР-АОСХР.xls» та для чого вносяться дані в таблицю «Рівень води»? [4, с. 24]

40. На якому листі файлу «ПР-АОСХР.xls» та яким чином формується таблиця «Витрата води, м³/с, при вільному руслі»? [4, с. 24]
41. Які льодові явища та коли спостерігаються на річках? [4, с. 29]
42. Яким чином відбувається заростання русла річки водною рослинністю та коли це спостерігається? [4, с. 31]
43. Яким чином льодові явища впливають рух води у руслах річок? [4, с. 31]
44. Яким чином водна рослинність впливає рух води у руслах річок? [4, с. 32]
45. Поясніть як і з використанням яких даних розраховується зимовий перехідний коефіцієнт $K_{зим}$, ким цей коефіцієнт було введено в гідрометричну практику та для чого? [4, с. 29]
46. Яким чином виконується розрахунок витрат води в руслі річок з використанням формули Шезі, поясніть її? [4, с. 30]
47. Яким чином виконується розрахунок середньої швидкості течії в руслі річок з використанням формули Шезі-Манінга, поясніть її? [4, с. 30]
48. Яким чином обчислюють зимовий перехідний коефіцієнт $K_{зим}$ з використанням формули Шезі та поясніть чому він менше за 1? [4, с. 30]
49. Поясніть як і з використанням яких даних розраховується перехідний коефіцієнт $K_{зар}$? [4, с. 32]
50. У якій послідовності та з використанням яких даних будуються графіки перехідних коефіцієнтів $K_{зим}$ та $K_{зар}$? [4, с. 33]
51. Яким чином і з використанням яких даних обчислюються добові значення витрат води для періодів з льодовими явищами ($Q_{зим,j}$) та при зарослому водною рослинністю руслі ($Q_{зар,j}$)? [4, с. 37]
52. На яких листах файлу «ПР-АОСХР.xls» знаходяться вихідні дані для побудови графіків $K_{зим}$ та що входить до їхнього складу? [4, с. 37]
53. На яких листах файлу «ПР-АОСХР.xls» та як будуються графіки $K_{зим}$ для початку та кінця року? [4, с. 37]
54. На якому листі файлу «ПР-АОСХР.xls» та як обчислюються щоденні витрати води при льодових явищах? [4, с. 37]
55. На якому листі файлу «ПР-АОСХР.xls» знаходяться вихідні дані для побудови графіку $K_{зар}$ та що входить до їхнього складу? [4, с. 38]
56. На якому листі файлу «ПР-АОСХР.xls» та яким чином будується графік $K_{зар}$? [4, с. 38]
57. На якому листі файлу «ПР-АОСХР.xls» та як обчислюються щоденні витрати води при зарослому водною рослинністю руслі? [4, с. 38]
58. Як розраховується середньорічна витрата води? [4, с. 41]
59. Як розраховується середньомісячна витрата води? [4, с. 41]
60. Як розраховується об'єм стоку води за рік? [4, с. 41]
61. Як розраховується об'єм стоку води за місяць? [4, с. 41]
62. Як розраховується модуль стоку води за рік? [4, с. 42]
63. Як розраховується модуль стоку води за місяць? [4, с. 42]
64. Як розраховується шар стоку води за рік? [4, с. 42]
65. Як розраховується шар стоку води за місяць? [4, с. 42]
66. Як розраховується шар стоку води за будь-який період часу? [4, с. 42]

67. Що входить до складу таблиці «Витрата води» ? [4, с. 42]
68. На якому листі в файлі «ПР-АОСХР.xls» знаходиться таблиця «Витрата води» та як в ній формуються щоденні витрати води? [4, с. 44]
69. Що таке іонний стік річок? [4, с. 46]
70. Які методи використовують для обчислення іонного стоку річок? [4, с. 46]
71. В яких випадках використовують метод прямого обчислення стоку розчинених хімічних речовин? [4, с. 46]
72. Як обчислюють іонний стік річок в прямому методі? [4, с. 46]
73. Що таке показник іонного стоку річок та як його обчислюють? [4, с. 46]
74. Коли використовують графічний метод обчислення іонного стоку річок, поясніть його? [4, с. 47]
75. В чому полягає суть статистичного методу обчислення іонного стоку річок, поясніть його? [4, с. 48]
76. В яких випадках використовують кореляційний метод розрахунку стоку розчинених хімічних речовин? [4, с. 49]
77. Що входить до складу таблиці «Виміряні концентрації хімічних речовин та добові витрати води» та на якому листі вона знадиться в файлі «ПР-АОСХР.xls» ? [4, с. 55]
78. Які основні характеристики іонного стоку обчислюються при складанні таблиць середньодобових мінералізацій та витрат речовин? [4, с. 60]
79. Яким чином обчислюються середньодобові мінералізації води? [4, с. 60]
80. Як обчислюється середньорічна мінералізація води? [4, с. 60]
81. Яким чином розраховуються середньодобові витрати розчинених хімічних речовин? [4, с. 60]
82. Яким чином обчислюється середньорічна витрата розчиненої хімічної речовини? [4, с. 60]
83. Як обчислюється середньорічне значення іонного стоку річок? [4, с. 61]
84. Яким чином розраховується об'єм іонного стоку за рік? [4, с. 61]
85. Як обчислюють об'єм іонного стоку за добу? [4, с. 61]
86. Що входить до складу таблиці «Мінералізація води, мг/дм³» та на якому листі файлу «ПР-АОСХР.xls» вона знаходиться? [4, с. 61]
87. Що входить до складу таблиці «Загальний іонний стік, кг/с» та на якому листі файлу «ПР-АОСХР.xls» вона знаходиться? [4, с. 61]
88. Яким чином обчислюються основні характеристики іонного стоку річок на листах файлу «ПР-АОСХР.xls» в таблицях «Мінералізація води, мг/дм³» та «Загальний іонний стік, кг/с» ? [4, с. 61]

3.4. Модуль ЗМ-П2 «Оцінка якості води різними методами»

3.4.1. Повчання

Необхідно вивчити теоретичну частину та виконати завдання практичної частини практичних робіт № 4-6. Для оцінювання кожної практичної роботи їх потрібно оформити та захистити.

Для самостійного виконання поставлених завдань можна скористатися основною (основною [1-4] та додатковою [5]),.

Для студентів виконання даного модуля виконується у системі Е-навчання наступним чином:

- здійсніть вхід за посиланням <http://dpt06s.odetu.edu.ua/login/>;
- введіть свій логін (Username) та пароль (Password);
- далі натисніть на екрані синю кнопку «Log in» (увійти/вхід);
- після цього оберіть «РОЗРАХУНКИ СТОКУ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН І ЯКОСТІ ВОД ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ»;
- виконайте необхідні завдання з використання системи Е-навчання, які стосуються даного модуля.

3.4.2. Питання для самоперевірки

Запитання, які призначені для перевірки базових знань студентів, входять до тестів модуля ЗМ-П2 наведені нижче:

1. Які основні характеристики використовуються для розрахунку величини ІЗВ? [4, с. 65]
2. Методика ІЗВ відноситься до простих чи комплексних методів експертної оцінки стану водних екосистем і чому? [4, с. 65]
3. Чому саме сполуки азоту беруться для розрахунку показника ІЗВ зважаючи на їх роль а екосистемі та можливі джерела надходження у водні об'єкти? [4, с. 65]
4. Чим можна пояснити, що для розрахунку класичного показника ІЗВ варто обов'язково використати вміст у воді нафтопродуктів і фенолів, зважаючи на їх роль в екосистемі та можливі шляхи надходження у водойми? [4, с. 65]
5. З чим порівнюються концентрації хімічних показників у воді при розрахунку величини ІЗВ? [4, с. 65]
6. Чому саме рибогосподарські норми ГДК беруться до уваги при розрахунку величини показника ІЗВ? [4, с. 65]
7. Чим обумовлена непостійність значень нормативів ГДК для розчиненого кисню і біохімічного споживання кисню у воді за 5 діб при розрахунках показника ІЗВ? [4, с. 66]
8. Чому при розрахунках показника ІЗВ для розчиненого кисню треба його вміст поділити на ГДК, а для сполук азоту, нафтопродуктів і фенолів треба зробити навпаки? [4, с. 66]
9. Чому при розрахунках показника ІЗВ для біохімічного споживання кисню у воді за 5 діб треба його вміст поділити на ГДК, а для сполук азоту, нафтопродуктів і фенолів треба зробити навпаки? [4, с. 66]
10. Чи можна вважати методику ІЗВ вичерпною в аналізі стану забрудненості водних екосистем? [4, с. 66]
11. В чому полягає особливість методики КІЗ в плані отримуваних результатів оцінки забрудненості води порівняно з методикою ІЗВ?

12. Чи відноситься методика ПКІЗ до комплексних методів оцінки якості води у водоймах? [4, с. 70]
13. Чи обмежується чимось в методиці КІЗ кількість гідрохімічних показників, яка залучається до розрахунку якості вод? [4, с. 70]
14. Чи залежить комплексність отриманих результатів оцінки якості води за методикою КІЗ від кількості залучених до розрахунку гідрохімічних показників? [4, с. 70]
15. Чи однаковими будуть результати оцінки якості води за методикою КІЗ у випадку, коли взяти рибогосподарські і господарсько-питні норми ГДК для одних і тих же гідрохімічних показників? [4, с. 70]
16. Як розраховується в методиці КІЗ показник регулярності випадків перевищення ГДК у часовому ряді виміряних концентрацій окремих хімічних інгредієнтів? [4, с. 71]
17. Як розраховується в методиці КІЗ коефіцієнт перевищення ГДК у кожній вимірній концентрації гідрохімічного показника? [4, с. 71]
18. Як розраховується в методиці КІЗ показник комплексності забруднення К? [4, с. 70]
19. Як розраховується в методиці КІЗ індивідуальній оцінний бал S_i ? [4, с. 71]
20. Як ідентифікується речовина-ЛОЗ в методиці КІЗ? [4, с. 72]
21. Чи є методика КІЗ універсальною можливістю порівняти якість води в різних водних об'єктах при різній кількості виміряних гідрохімічних показників їх вод? [4, с. 74]
22. Чи повністю методика КІЗ задовольняє потребам оцінки поточного стану водного об'єкта за гідрохімічними показниками? [4, с. 74]
23. Чи повністю відображає результат оцінки якості води за гідрохімічними показниками за методом КІЗ реальний стан водної екосистеми? [4, с. 74]
24. Чи можна застосувати метод оцінки якості води за показником КІЗ до окремих дат відбору проб води на хімічний аналіз у певному водному об'єкті? [4, с. 76]
25. В чому полягає особливість і комплексність методики оцінки якості вод за показником КІЗ для характеристики стану водного об'єкта у часі і просторі? [4, с. 73]
26. В чому полягає особливість методики екологічної оцінки якості води за відповідними категоріями порівняно з методами оцінки якості води за показником КІЗ та ІЗВ? [4, с. 83]
27. Які саме категорії маються на увазі в складі методики екологічної оцінки якості вод? [4, с. 83]
28. Чому оцінка води за мінералізацією є першим кроком в методиці екологічної оцінки якості вод? [4, с. 85]
29. Чому під час екологічної оцінки якості вод в блоці показників сольового стану використовуються дві схожі таблиці для прісних та солоних вод окремо? [4, с. 86]
30. Яким чином встановлюється клас, група і тип вод під час екологічної оцінки якості вод? [4, с. 90]

31. В екологічній оцінці якості води в межах кожного блоку по кожному з показників розрахунок проводиться по категоріям залежно від концентрації показника – а чи якийсь це пов'язано з значенням ГДК для цього показника? [4, с. 90]
32. Яким чином були встановлені межі концентрацій окремих категорій якості для всіх показників, які використовуються під час екологічної оцінки якості води? [4, с. 83]
33. Чому вміст розчиненого кисню у методиці екологічної оцінки якості води враховується в двох складових – в мг/дм³ та у % насичення, до того ж у кожному разі кожна категорія виділяється подвійними межами? [4, с. 87]
34. В методиці екологічної оцінки якості води показник рН води виділяється на кожному з категорій двома різними градаціями вмісту – з чим це пов'язано враховуючи роль показника як індикатора стану водної екосистеми? [4, с. 87]
35. Чому в методиці екологічної оцінки якості води розрізняють орієнтовну і ґрунтовну оцінки? [4, с. 90]
36. Як об'єднується екологічна оцінка якості води за кожним показником в межах блоків для розрахунку відповідного блокового індексу? [4, с. 90]
37. Яким чином розраховується інтегральний екологічний індекс якості води в методиці екологічної оцінки якості вод за категоріями? [4, с. 84]
38. Яким чином можна визначити клас якості води на основі розрахованого значення екологічного індексу? [4, с. 90]
39. Чому в методиці екологічної оцінки якості води деякі класи якості мають по дві категорії якості? [4, с. 88]
40. В чому полягає особливість і комплексність методики екологічної оцінки якості води як характеристики гідро екологічного стану водних об'єктів? [4, с. 90]

3.5. Модуль ЗМ-ІЗ «Автоматизоване обчислення стоку води та розчинених хімічних речовин в гідростворах річок»

3.5.1. Повчання

Виконання та захист КП проводиться індивідуально, при цьому в тексті курсового проекту необхідно послідовно висловити опис виконаних робіт за наступним планом:

Вступ (мета та завдання КП, переваги автоматизованих методів обчислень, основні етапи розрахунку КП).

1 Метод обчислення добових витрат розчинених хімічних речовин за генетично різними видами стоку води.

1.1 Теоретичні основи обґрунтування методу обчислення добових витрат розчинених хімічних речовин за підземною та поверхневою складовими стоку води.

1.2 Алгоритм аналітичного розрахунку добових витрат розчинених хімічних речовин за генетично різними видами стоку води.

2 Вивчення водного та гідрохімічного режимів в створі річки і встановлення дат зміни умов протікання води в руслі.

2.1 Вивчення та аналіз вихідних таблиць щоденних даних гідрологічних та метеорологічних показників для встановлення дат зміни умов протікання води в руслі річки в продовж року.

2.2 Аналіз спостережень за гідрохімічним режимом річки впродовж року для визначення їх відповідності періодам з генетично однорідними видами стоку води, підземному чи поверхневому.

3 Автоматизоване обчислення добового стоку води та розчинених хімічних речовин за допомогою програмної системи (ПС) «ХІМСТОК».

3.1 Опис підкаталогів і файлів ПС «ХІМСТОК» з початковими та розрахунковими даними гідрометеорологічних і гідрохімічних показників.

3.2 Структура та склад ПС «ХІМСТОК» та робочі вікна програми «ХІМСТОК.EXE».

3.3 Автоматизований підрахунок перехідних коефіцієнтів методом сплайн-інтерполяції та формування файлів з додатковими коефіцієнтами і розрахунковими таблицями.

4 Аналіз розрахунку витрат та концентрацій розчинених хімічних речовин.

4.1 Аналіз розподілу виносу хімічних речовин поверхневою та ґрунтовою складовими стоку води за сезонами року.

4.2 Аналіз комплексних графіків.

Висновки (набуті знання, вміння, навички, аналіз результатів розрахунків.

Використана література (перелік використаної літератури).

Додатки (додаток А – таблиці вихідних даних, додаток Б – комплексні графіки, додаток В – розрахункові таблиці, додаток Г – дискета або диск CD-R чи CD-RW з виконаними розрахунками).

КП подається студентами у вигляді друкованого текстового документа з титульною сторінкою встановленого зразку (форма № Н-6.01) на аркушах формату А4. Перевірка виконання КП відбувається відповідно до графіка контролюючих заходів, який складається кафедрою гідроекології та водних досліджень до початку навчального семестру.

Підсумкова оцінка виконання модуля курсового проекту складається з двох частин: 1) оцінка виконання етапів курсового проекту на протязі семестру; 2) оцінка захисту курсового проекту.

На кожну частину припадає відповідна частка балів з таким розрахунком, щоб перша частина становила 60% (від максимальної суми балів за КП), а друга – 40%.

Фактична максимальна сума балів, яку студенти *денної форми* навчання можуть одержати за виконання КП, становить **30 балів** за умови своєчасності виконання завдання на дату запланованого контролюючого заходу з розподілом за частинами. Студенти, які пропустили дату контролюючого заходу без поважних причин або одержали незадовільну

оцінку, мають право у термін, встановлений графіком навчального процесу, виконати КП, одержавши при цьому максимальну оцінку в **18 балів**, що еквівалентно якійсь оцінці «задовільно».

Детальний опис завдань до контрольної роботи, етапів роботи над курсовим проектом, хід їх виконання та методики оцінювання наведені в методичних вказівках для самостійної роботи студентів й виконанню контрольної роботи і курсового проекту з дисципліни для студентів 4 курсу денної форми навчання. Для виконання всіх завдань КП треба згідно наведеного плану і вимог методичної літератури [4] поетапно виконати всі необхідні розрахунки і оформити теоретичну частину. Зроблений КП слід завантажити в систему е-навчання та захистити.

Для студентів виконання даного модуля виконується у системі Е-навчання наступним чином:

- здійснить вхід за посиланням <http://dpt06s.odku.edu.ua/login/>;
- введіть свій логін (Username) та пароль (Password);
- далі натисніть на екрані синю кнопку «Log in» (увійти/вхід);
- після цього оберіть «РОЗРАХУНКИ СТОКУ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН І ЯКОСТІ ВОД ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ»;
- виконайте необхідні завдання з використання системи Е-навчання, які стосуються даного модуля.

3.5.2. Питання для самоперевірки

Запитання, які призначені для перевірки базових знань студентів з модуля ЗМ-ІЗ, наведені нижче:

1. Які можливості має ПС «ХІМСТОК»? [4, с. 101]
2. В якій формі ПС «ХІМСТОК» видає готові таблиці за підсумками розрахунків? [4, с. 101]
3. Які властивості підземних вод використано в алгоритмах ПС «ХІМСТОК»? [4, с. 101]
4. Чому в ПС «ХІМСТОК» розрахунок проводиться в генетично-різних типах водного стоку? [4, с. 101].
5. Яким чином в ПС «ХІМСТОК» обчислюються добові концентрації розчинених хімічних речовин? [4, с. 101]
6. Яким чином в ПС «ХІМСТОК» проводиться визначення концентрацій хімічних речовин між датами відбору проб води на хімічний аналіз? [4, с. 101].
7. Для чого потрібен аналіз комплексного графіка гідрометеорологічних спостережень під час розрахунків в ПС «ХІМСТОК»? [4, с. 102]
8. Як виглядає балансове співвідношення, яке дозволяє розрахувати стік води і хімічних речовин в загальному, поверхневому і підземному видах стоку в ПС «ХІМСТОК»? [4, с. 102]
9. Яким чином в ПС «ХІМСТОК» відбувається розчленування гідрографу стоку? [4, с. 102]

10. Для чого при розрахунку витрат води і концентрацій в ПС «ХІМСТОК» обчислюються відповідні модульні коефіцієнти? [4, с. 102-103]
11. Яким чином обчислюються добові концентрації розчинених хімічних речовин і витрати води в ПС «ХІМСТОК»? [4, с. 103]
12. Яка математична функція використовується для інтерполяції перехідних коефіцієнтів витрат води і концентрацій хімічних речовин в ПС «ХІМСТОК»? [4, с. 104]
13. Чому кожен файл робочого підкаталогу ПС «ХІМСТОК» має в назві окрему першу літеру? [4, с. 106]
14. Дайте пояснення файлам, що входять до складу робочого підкаталогу ПС «ХІМСТОК»? [4, с. 106]
15. Дайте пояснення файлам, що входять до складу файлу обчислених даних папки TABL ПС «ХІМСТОК»? [4, с. 107]
16. Поясніть структуру файла Initdata.dat і схему робочих вікон програмної системи «ХІМСТОК»? [4, с. 108]
17. Поясніть етапи обчислення іонного стоку за допомогою ПС «ХІМСТОК»? [4, с. 109-111]
18. Дайте пояснення файлам підкаталогу R... ПС «ХІМСТОК»? [4, с. 108]
19. Дайте пояснення файлам підкаталогу TABL ПС «ХІМСТОК»? [4, с. 107]
20. Яким чином в процесі розрахунку в ПС «ХІМСТОК» реалізується ступінь інтерполяції перехідних коефіцієнтів в складових водного та хімічного стоку? [4, с. 110]

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1

1. Дайте визначення поняття «Державний водний кадастр», його структуру та призначення? [3, с.9, 15]
2. Що таке «водний кадастр» та його різновиди? [3, с.9-10]
3. Які об'єкти належать до водного фонду України? [3, с.8-9]
4. Що називають водним кадастром? [3, с.9]
5. Як використовуються дані водного кадастру? [3, с.12]
6. З яких серій складається ДВК? [3, с.15]
7. Який порядок здійснення державного обліку поверхневих вод? [3, с.15]
8. Як виглядає схема організації робіт з опрацювання даних спостережень на річках і каналах? [3, с.16-17]
9. Що розуміють під поняттям «стік води»? [3, с.26]
10. Як обирається спосіб обчислення стоку води? [3, с.26]
11. Що таке однозначна «крива витрат» і які їх види існують? [3, с.28]
12. Що означає «одназначний зв'язок» між витратою і рівнем води? [3, с.28]
13. Як розуміти поняття «неодназначний (нестійкий) зв'язок» між витратою і рівнем води та які види таких кривих існують? [3, с.28-29]

14. Що таке «складена крива зв'язку» між витратою і рівнем води? [3, с.29]
15. Як відбувається побудова кривої витрат при однозначній залежності між витратою і рівнем води? [3, с.29-31]
16. Для чого і яким чином проводять ув'язку кривих витрат? [3, с.30]
17. Як і для чого складається таблиця координат кривої витрат (ККВ)? [3, с.30-32]
18. Для чого і як саме при побудові однозначної кривої витрат треба обчислювати середню імовірну похибку δ ? [3, с.33]
19. Як проводиться підрахунок стоку води у випадку наявності неусталеного руху води? [3, с.33-35]
20. Як відбувається розрахунок стоку води за умови льодових явищ в руслі і які типи зимового режиму при цьому виділяють? [3, с.35-39]
21. Як проводиться побудова хронологічного графіка зимових перехідних коефіцієнтів $K_{зим}$? [3, с.39-40]
22. Для чого будують зимові криві витрат в період суцільного льодоставу? [3, с.40-41]
23. Як впливає заростання русла на зв'язок витрат і рівнів води? [3, с.41-42]
24. Як відбувається обчислення стоку при заростанні русла по хронологічному графіку перехідних коефіцієнтів $K_{зар}$? [3, с.43-44]
25. Як проводять розрахунок стоку води при заростанні русла за допомогою інтерполяції між виміряними витратами і по кривим витрат заростання? [3, с.44]
26. Як впливає нестійкість русла на умови протікання води в ньому? [3, с.44-46]
27. Як існують способи розрахунку стоку в річках з деформаціями русла? [3, с.46-48]
28. Як розраховують стік води в річках з деформаціями русла за способом побудови системи тимчасових кривих? [3, с.48-50]
29. Як розраховують стік води в річках з деформацією русла за способом приведення кривої витрат до основного перерізу? [3, с.50-53]
30. Як існують особливості розрахунку стоку води в річках з нестійким руслом за способом Стаута? [3, с.53-55]
31. Коли слід проводити розрахунок стоку води в річках з деформаціями русла за способом інтерполяції між виміряними витратами? [3, с.56]
32. Як проявляється змінний підпір на умовах протікання води у руслі річки? [3, с.56-57]
33. Як розраховують стік води при змінному підпорі методом інтерполяції між виміряними витратами? [3, с.58]
34. Як розрахувати стік води при змінному підпорі за допомогою побудови кривих витрат нестійкого зв'язку? [3, с.58-60]
35. Етапи розрахунку стоку води при змінному підпорі за допомогою кривих модулів витрат? [3, с.61-32]
36. З яких складових побудована автоматизована система розрахунку водного стоку «КАДАСТР»? [3, с.66-68]

37. Яким чином в системі «КАДАСТР» реалізовано підбір оптимального рівняння кривої витрат, екстраполяцію кривої витрат до вищих рівнів, обчислення добового стоку методом сплайн-інтерполяції? [3, с.68-78]
38. Охарактеризуйте сучасні підходи до методів розчленування гідрографів річкового стоку? [3, с.81-83]
39. Які існують методи розрахунку стоку завислих наносів? [3, с.87-100]
40. Під впливом яких чинників відбувається формування хімічного складу природних вод? [3, с.101]

4.2 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-ЛІ2

1. В чому полягає важливість води як ресурсу для людства? [3, с. 122]
2. Які тенденції має сучасний рівень споживання води у світі? [3, с. 122]
3. В чому полягає складність управління водними ресурсами? [3, с. 124]
4. Які основні річки є джерелами водних ресурсів в Україні? [3, с. 124]
5. Якими є основні показники водних ресурсів України? [3, с. 125]
6. Як розподіляється водність річок України по окремим басейнам? [3, с. 125]
7. Які захворювання поширені в Україні через низьку якість питної води? [3, с. 126]
8. Які держані стандарти щодо якості води питної діють в Україні? [3, с. 126-127]
9. Яка ситуація з системами водопостачання і водовідведення в Україні? [3, с. 128]
10. Як розподіляється рівень забруднення води окремими хімічними речовинами по річковим басейнам в Україні? [3, с. 131]
11. В чому полягає важливість поняття «інформація»? [3, с. 133]
12. Які варіанти визначення має поняття «інформація»? [3, с. 133]
13. Як «інформація» перекладається у формі цифр під час фіксації результатів експерименту у системі? [3, с. 133]
14. Як можна пояснити поняття «вимірювальна шкала»? [3, с. 134]
15. Які типи шкал існують в практиці наукових досліджень? [3, с. 134]
16. Як можна перетворювати результати вимірювань від одного типу шкал до іншого? [3, с. 136]
17. Які існують підходи до визначення кількості інформації, яка може бути уведена в окремих шкалах вимірювання? [3, с. 137]
18. Співвідношення понять «інформація» та «ентропія»? [3, с. 139]
19. Які типи оцінок якості водних ресурсів існують? [3, с. 141]
20. Як розуміти екологічну оцінку якості водних ресурсів? [3, с. 141]
21. Як розуміти рекреаційну оцінку водних ресурсів? [3, с. 141]
22. Економічна і позаекономічна оцінка водних ресурсів? [3, с. 141]
23. Яке місце посідає економіко-екологічна оцінка водних ресурсів в галузі гідроекологічної експертизи? [3, с. 141]
24. Як можна оцінити збитки від забруднення водних ресурсів? [3, с. 141-142]
25. Які існують підходи до оцінки збитків від порушення природного балансу водних ресурсів? [3, с. 142]

26. Що собою передбачає соціально-економіко-екологічна оцінка водних ресурсів? [3, с. 142]
27. Поняття «стан водної екосистеми» і що його характеризує? [3, с. 142]
28. Яке співвідношення між гідрохімічним і гідробіологічним підходами до оцінки якості водних ресурсів? [3, с. 143]
29. Індекс якості води і його математичний сенс в різних методах оцінки якості водних ресурсів? [3, с. 143]
30. В чому полягає суть комплексних методів оцінки якості води? [3, с. 144]
31. Які критерії застосовуються для класифікації якості вод в методах її оцінки? [3, с. 144]
32. Що треба знати і вміти для екологічного прогнозування? [3, с. 145]
33. Які види прогнозів і методів прогнозування існують? [3, с. 145]
34. Як класифікують прогнози за тривалістю, масштабами, методами? [3, с. 145-146]
35. Яка основна відмінність між методами прогнозування? [3, с. 146]
36. Що таке «управління» та на чому воно ґрунтується? [3, с. 147]
37. Які правила здійснення управління екосистемами? [3, с. 147]
38. Суть і особливості «жорсткого» управління природними системами? [3, с. 147]
39. Як розрізнити «м'яке» управління природними системами? [3, с. 148]
40. В чому полягає суть управління охороною навколишнього середовища? [3, с. 148]

4.3 Тестові питання для захисту практичних робіт модуля ЗМ-П1

Тестові завдання для практичної роботи №1

1. З яких розділів складаються матеріали ДВК [4, с. 10].
2. На які серії поділяються розділи ДВК [4, с. 10].
3. Які видання входять до серії 2 «Щорічні дані» розділу 1 «Поверхневі води» [4, с. 10-11].
4. Які дані публікуються у частинах гідрологічного щорічника (ГЩ) [4, с. 11].
5. Які розділи і таблиці друкуються у частині 1 «Річки і канали» [4, с. 11].
6. Якими умовними знаками позначають стан водного об'єкту в таблицях «Рівень води» та «Витрата води» [4, с. 13-14].
7. Які дані входять до аналізу таблиці «Рівень води» [4, с. 13-14].
8. Які дані входять до аналізу таблиці «Виміряні витрати води» [4, с. 14].
9. В яких виданнях публікуються дані про хімічний склад води [4, с. 13].
10. В якій послідовності виконується аналіз вихідних даних для обчислення стоку води [4, с. 13-15].

Тестові завдання для практичної роботи №2

1. Які льодові явища та коли спостерігаються на річках [4, с. 29].
2. Яким чином відбувається заростання русла річки водною рослинністю та коли це спостерігається [4, с. 31-32].
3. Поясніть як і з використанням яких даних розраховується зимовий перехідний коефіцієнт $K_{зим}$, ким цей коефіцієнт було введено в гідрометричну практику та для чого [4, с. 29].
6. Яким чином виконується розрахунок витрат води в руслі річок з використанням формули Шезі, поясніть її [4, с. 29-30].
7. Яким чином виконується розрахунок середньої швидкості течії в руслі річок з використанням формули Шезі-Манінга, поясніть її [4, с. 29-30].
8. Яким чином обчислюють зимовий перехідний коефіцієнт $K_{зим}$ з використанням формули Шезі та поясніть чому він менше за 1 [4, с. 30].
9. Які льодові явища та коли спостерігаються на річках? [4, с. 29]
10. Яким чином відбувається заростання русла річки водною рослинністю та коли це спостерігається? [4, с. 31]

Тестові завдання для практичної роботи №3

1. Що таке іонний стік річок [4, с. 46].
2. Які методи використовують для обчислення іонного стоку річок [4, с. 46].
3. В яких випадках використовують метод прямого обчислення стоку розчинених хімічних речовин [4, с. 46].
4. Як обчислюють іонний стік річок в прямому методі [4, с. 46].
5. Що таке показник іонного стоку річок та як його обчислюють [4, с. 46].
6. Коли використовують графічний метод обчислення іонного стоку річок, поясніть його [4, с. 47].
7. В чому полягає суть статистичного методу обчислення іонного стоку річок, поясніть його [4, с. 48-49].
8. В яких випадках використовують кореляційний метод розрахунку стоку розчинених хімічних речовин [4, с. 49-50].
9. Як обчислюється середньорічне значення іонного стоку річок? [4, с. 61]
10. Яким чином розраховується об'єм іонного стоку за рік? [4, с. 61]

4.4 Тестові питання для захисту практичних робіт модуля ЗМ-П2

Тестові завдання для практичної роботи №4

1. Які основні характеристики використовуються для розрахунку величини ІЗВ [4, с. 65].
2. Методика ІЗВ відноситься до простих чи комплексних методів експертної оцінки стану водних екосистем і чому [4, с. 65].

3. З чим порівнюються концентрації хімічних показників у воді при розрахунку величини ІЗВ [4, с. 66].
4. Чим обумовлена непостійність значень нормативів ГДК для розчиненого кисню і біохімічного споживання кисню у воді за 5 діб при розрахунках показника ІЗВ [4, с. 66].
5. Чому при розрахунках показника ІЗВ для розчиненого кисню треба його вміст поділити на ГДК, а для сполук азоту, нафтопродуктів і фенолів треба зробити навпаки [4, с. 66].
6. Чи можна вважати методику ІЗВ вичерпною в аналізі стану забрудненості водних екосистем [4, с. 66].
7. Чому саме сполуки азоту беруться для розрахунку показника ІЗВ зважаючи на їх роль в екосистемі та можливі джерела надходження у водні об'єкти? [4, с. 65]
8. Чим можна пояснити, що для розрахунку класичного показника ІЗВ варто обов'язково використати вміст у воді нафтопродуктів і фенолів, зважаючи на їх роль в екосистемі та можливі шляхи надходження у водойми? [4, с. 65]
9. Чому саме рибогосподарські норми ГДК беруться до уваги при розрахунку величини показника ІЗВ? [4, с. 65]
10. Чим обумовлена непостійність значень нормативів ГДК для розчиненого кисню і біохімічного споживання кисню у воді за 5 діб при розрахунках показника ІЗВ? [4, с. 66]

Тестові завдання для практичної роботи №5

1. Чи відноситься методика ПКІЗ до комплексних методів оцінки якості води у водоймах [4, с. 70].
2. Як розраховується в методиці КІЗ показник регулярності випадків перевищення ГДК у часовому ряді виміряних концентрацій окремих хімічних інгредієнтів [4, с. 71].
3. Як розраховується в методиці КІЗ коефіцієнт перевищення ГДК у кожній вимірній концентрації гідрохімічного показника [4, с. 71].
4. Як розраховується в методиці КІЗ показник комплексності забруднення К [4, с. 70].
5. Як розраховується в методиці КІЗ індивідуальний оцінний бал S_i [4, с. 71].
6. Як ідентифікується речовина-ЛОЗ в методиці КІЗ [4, с. 72].
7. Чи однаковими будуть результати оцінки якості води за методикою КІЗ у випадку, коли взяти рибогосподарські і господарсько-питні норми ГДК для одних і тих же гідрохімічних показників? [4, с. 70]
8. Чи є методика КІЗ універсальною можливістю порівняти якість води в різних водних об'єктах при різній кількості виміряних гідрохімічних показників їх вод? [4, с. 74]
9. Чи повністю методика КІЗ задовольняє потребам оцінки поточного стану водного об'єкта за гідрохімічними показниками? [4, с. 74]

10. Чи повністю відображає результат оцінки якості води за гідрохімічними показниками за методом КІЗ реальний стан водної екосистеми? [4, с. 74]

Тестові завдання для практичної роботи №6

1. В чому полягає особливість методики екологічної оцінки якості води за відповідними категоріями порівняно з методами оцінки якості води за показником КІЗ та ІЗВ [4, с. 83].
2. Які саме категорії маються на увазі в складі методики екологічної оцінки якості вод [4, с. 84].
3. Чому під час екологічної оцінки якості вод в блоці показників сольового стану використовуються дві схожі таблиці для прісних та солоних вод окремо [4, с. 86].
4. Яким чином встановлюється клас, група і тип вод під час екологічної оцінки якості вод [4, с. 90].
5. Як об'єднується екологічна оцінка якості води за кожним показником в межах блоків для розрахунку відповідного блокового індексу [4, с. 84].
6. Яким чином розраховується інтегральний екологічний індекс якості води в методиці екологічної оцінки якості вод за категоріями [4, с. 84].
7. Чому оцінка води за мінералізацією є першим кроком в методиці екологічної оцінки якості вод? [4, с. 85]
8. В екологічній оцінці якості води в межах кожного блоку по кожному з показників розрахунок проводиться по категоріям залежно від концентрації показника – а чи якимось чином пов'язано з значенням ГДК для цього показника? [4, с. 90]
9. Яким чином були встановлені межі концентрацій окремих категорій якості для всіх показників, які використовуються під час екологічної оцінки якості води? [4, с. 83]
10. Чому в методиці екологічної оцінки якості води розрізняють орієнтовну і ґрунтовну оцінки? [4, с. 90]

4.5 Тестові питання для захисту індивідуального завдання модуля ЗМ-ІЗ

1. Які можливості має ПС «ХІМСТОК»? [4, с. 101]
2. В якій формі ПС «ХІМСТОК» видає готові таблиці за підсумками розрахунків? [4, с. 101]
3. Які властивості підземних вод використано в алгоритмах ПС «ХІМСТОК»? [4, с. 101]
4. Чому в ПС «ХІМСТОК» розрахунок проводиться в генетично-різних типах водного стоку? [4, с. 101].
5. Яким чином в ПС «ХІМСТОК» обчислюються добові концентрації розчинених хімічних речовин? [4, с. 101]

6. Яким чином в ПС «ХІМСТОК» проводиться визначення концентрацій хімічних речовин між датами відбору проб води на хімічний аналіз? [4, с. 101].
7. Для чого потрібен аналіз комплексного графіка гідрометеорологічних спостережень під час розрахунків в ПС «ХІМСТОК»? [4, с. 102]
8. Як виглядає балансове співвідношення, яке дозволяє розрахувати стік води і хімічних речовин в загальному, поверхневому і підземному видах стоку в ПС «ХІМСТОК»? [4, с. 102]
9. Яким чином в ПС «ХІМСТОК» відбувається розчленування гідрографу стоку? [4, с. 102]
10. Для чого при розрахунку витрат води і концентрацій в ПС «ХІМСТОК» обчислюються відповідні модульні коефіцієнти? [4, с. 102-103]

4.6 Тестові завдання до іспиту.

1. Основні відомості про водні кадастри. – [1], стор. 8-19.
2. Державний облік вод та їх використання. – [1], стор. 19-20.
3. Державний водний кадастр: підземні води. – [1], стор. 20-29.
4. Державний водний кадастр: поверхневі води. – [1], стор. 29-44.
5. Державний водний кадастр: використання водних ресурсів. – [1], стор. 44-59.
6. Сучасні підходи до ведення водного кадастру. – [1], стор. 59-63.
7. Побудова кривої витрат води при однозначній залежності між витратами і рівнями. – [1], стор. 66-70.
8. Підрахунок добового стоку води при відсутності однозначної залежності між витратами і рівнями. – [1], стор. 70-104; [4], стор. 12-16; [5], стор. 16-20.
9. Склад програмного комплексу «Кадастр». – [1], стор. 105-106.
10. Підбір оптимального рівняння кривої витрат. – [1], стор. 106-112.
11. Екстраполяція кривої витрат до вищих рівнів. – [1], стор. 112-116.
12. Обчислення добового стоку методом сплайн-інтерполяції. – [1], стор. 116-117.
13. Автоматизована інформаційна система ДВК «Підземні води». – [1], стор. 117-119.
14. Автоматизована інформаційна система ДВК «Поверхневі води». – [1], стор. 119-122.
15. Типові схеми розчленування гідрографів річки. – [1], стор. 122-123.
16. Розрахунок величини підземного живлення в річку за гідрографом за період паводка методом О. С. Попова. – [1], стор. 123-125.
17. Визначення підземної складової річкового стоку в період водопілля за гідрохімічними даними. – [1], стор. 125-127.
18. Методи обчислення стоку завислих наносів. – [1], стор. 127-145.
19. Чинники формування хімічного складу природних вод. – [1], стор. 145.

20. Мінералізація річкових вод та її зв'язок з концентраціями речовин і витратами води. – [1], стор. 145-148.
21. Методи обчислення стоку хімічних речовин. – [1], стор. 148-156.
22. Програмна система (ПС) «Хімсток» для автоматизованих розрахунків добового стоку води та хімічних речовин. – [1], стор. 156-157.
23. Теоретичні основи методу обчислення добових витрат стоку хімічних речовин за ПС «Хімсток». – [1], стор. 157-160.
24. Методичні вказівки до ПС «Хімсток» для підрахунку на ПЕОМ добового стоку води та хімічних речовин в гідростворах річок. – [1], стор. 160-162.
25. Автоматизоване обчислення щоденних концентрацій і витрат хімічних речовин програмною системою «Хімсток». – [1], стор. 162-168.
26. Запаси прісної води на Землі та можливість їх використання людством – [2], стор. 9-11.
27. Водні ресурси України – [2], стор. 11-13.
28. Види оцінок якості водних ресурсів – [2], стор. 13-14.
29. Критерії оцінки якості води та екологічного стану водойм – [2], стор. 14-17.
30. Комплексний показник екологічного стану водойм – [2], стор. 17-19.
31. Індекс забрудненості води – [2], стор. 19-21.
32. Комбінаторний індекс забрудненості – [2], стор. 21-30.
33. Оцінка якості води за ступенем її забруднення – [2], стор. 30-31.
34. Оцінка якості води за коефіцієнтом забрудненості – [2], стор. 31.
35. Сумарний показник якості води водних об'єктів – [2], стор. 31-33.
36. Комплексний показник забрудненості води – [2], стор. 33-34.
37. Інтегральна та графічна оцінки якості води малих річок – [2], стор. 34-35.
38. Оцінка трофності та якості води за індексом E-TRIX – [2], стор. 35-36.
39. Оцінка якості води за гідробіологічними показниками – [2], стор. 36-49.
40. Екологічна оцінка якості води за відповідними категоріями – [2], стор. 49-52.
41. Порядок виконання екологічної оцінки якості води та способи подання результатів – [2], стор. 52-56.
42. Аналіз вихідних даних для оцінки якості води – [2], стор. 56-60.
43. Рекреаційна оцінка природних вод – [2], стор. 60-62.
44. Експертна оцінка якості водних об'єктів – [2], стор. 62-66.
45. Інформація в екосистемах – [2], стор. 66.
46. Елементи теорії вимірювань – [2], стор. 66-67.
47. Типи вимірювальних шкал – [2], стор. 67-68.
48. Порівняльна інформативність шкал – [2], стор. 68-70.
49. Визначення кількості інформації – [2], стор. 70-74.
50. Критерії якості питної води в Україні та світі – [2], стор. 74-75.
51. Проблеми якості води в Україні – [2], стор. 85.

52. Поняття прогнозу та прогнозування – [2], стор. 85-86.
53. Класифікація методів прогнозування – [2], стор. 86-87.
54. Основні правила управління – [2], стор. 87.
55. Управління жорстке та м'яке – [2], стор. 87.
56. Управління охороною навколишнього середовища – [2], стор.88-89.
57. Нормативно-правова база з управління охороною водних ресурсів – [2], стор. 89-91.
58. Види ризиків – [2], стор. 91.
59. Оцінка ризиків – [2], стор. 91.
60. Суб'єктивне сприйняття ризиків – [2], стор. 91-93.
61. Регулювання екологічних ризиків в країнах з ринковою економікою – [2], стор. 93-94.

5. ЛІТЕРАТУРА З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література

1. Яров Я.С., Гращенкова Т.В. Автоматизація обчислення стоку хімічних речовин: Конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2017. 169 с.
2. Гриб О.М., Белов В.В., Отченаш Н.Д. Оцінка, прогноз та управління якістю водних ресурсів: конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2015. 121 с.
3. Яров Я.С., Пилип'юк В.В., Гращенкова Т.В. Розрахунки стоку хімічних речовин і якості вод для управління водними ресурсами: Конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2020. 160 с.
4. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Розрахунки стоку хімічних речовин і якості вод для управління водними ресурсами» для студентів IV року навчання денної та заочної форми за спеціальністю 101 «Екологія» (РПД 3 «Гідроекологія»), рівень вищої освіти «бакалавр»/Яров Я.С., Пилип'юк В.В., Гращенкова Т.В. Одеса, ОДЕКУ, 2020. 150 с.

Додаткова література

5. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. К. Ніка-Центр, 2001. 410 с.