

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА**

з дисципліни

„Гідрохімія поверхневих і підземних вод”

для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»

Напрямок підготовки „Гідрометеорологія”

Спеціальність – 7.04010503 «Гідрологія»

Одеса – 2015

Методичні вказівки до самостійної роботи студента з дисципліни “Гідрохімія поверхневих і підземних вод” для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» денної форми навчання за напрямом підготовки «Гідрометеорологія» / Укладач Кічук Н.С. – Одеса: ОДЕКУ, 2015. – 30 с., укр. мова.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ.....	4
1 Загальна частина.....	5
1.1 Мета і задачі дисципліни	5
1.2 Перелік тем занять	8
1.3 Тема індивідуального завдання	9
1.4 Перелік навчальної літератури.....	10
1.5 Перелік знань та вмінь за темами дисципліни	11
1.6 Контролюючі заходи з дисципліни	15
2 Організація самостійної роботи по виконанню завдань на СРС.....	17
2.1 Перелік завдань на самостійну роботу.....	17
2.2 Повчання по послідовному вивченню теоретичного матеріалу..	17
3 Організація контролю знань та вмінь студентів.....	22
3.1 Форма контролю знань та вмінь.....	22
3.2 Перелік контролюючих заходів.....	23
3.3 Вимоги, що ставляться до студента при проведенні контрольних заходів.....	29
3.4 Форма проведення консультацій викладача.....	30
4 Наукова робота студентів.....	30

Вступ

Мета цих методичних вказівок - допомогти студентам світньо-кваліфікаційного рівня бакалавр денної форми навчання в самостійній роботі при вивченні дисципліни «Гідрохімія поверхневих і підземних вод».

Самостійна робота студентів включає :

- підготовку до лекційних (ВЛМ, ПЛЗ) та практичних занять (ПКЗ, ПУОП);
- підготовка до модульної контрольної роботи (ПМКР);
- розв'язування задач індивідуального домашнього завдання (по окремому практичному змістовному модулю) (ПДЗ);
- підготовку до залікової контрольної роботи (ПЗКР);
- виступи на наукових конференціях.

В загальній частині цих методичних вказівок наведені мета і задачі дисципліни, які відповідають робочій навчальній програмі, місце її серед інших дисциплін навчального плану підготовки. Дається перелік основної та додаткової навчальної літератури та перелік знань і вмінь, якими повинен володіти студент після засвоєння даної дисципліни. Наводиться перелік і графік контролюючих заходів поточного контролю, у тому числі при дистанційній формі вивчення дисципліни.

В розділі "Організація самостійної роботи по виконанню завдань на СРС" міститься

- перелік завдань на самостійну роботу, які передбачені навчальним планом і програмою курсу;
- повчання по послідовному вивченню теоретичного матеріалу даної дисципліни;
- вказівки по підготовці до виконання індивідуального завдання (ІЗ) у вигляді розв'язування задач індивідуального домашнього завдання, які включають порядок виконання типового домашнього завдання (ПДЗ).

Розділ «Організація контролю знань і вмінь студентів» містить перелік форм контролю знань та вмінь студентів, контрольних заходів, вимоги, що ставляться до студента на контрольних заходах, форма проведення консультацій викладача тощо.

Наукова робота студентів включає індивідуальну науково-дослідну роботу, результати якої представляються на університетських, всеукраїнських та міжнародних конференціях з публікацією тез та статей, та участь у роботі наукових семінарів кафедри тощо.

1. Загальна частина

1.1 Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна «Гідрохімія поверхневих і підземних вод» - варіативна, циклу природничо-наукової професійної підготовки гідрологів освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр і є базою для подальшої підготовки фахівців за напрямом «гідрометеорологія» 6.040105 спеціальності «Гідрологія» та використовується ними в їх практичній діяльності.

Мета дисципліни – вивчення регіональних закономірностей розповсюдження, режиму і формування розчинених у водах річок, ставків і малих водойм речовин, з урахуванням впливу на їх хімічний склад техногенних факторів, у тому числі й радіоактивного забруднення для кількісної оцінки водних ресурсів країни, їх раціонального використання і охорони.

Завдання дисципліни – вироблення у студентів розуміння суті загальних умов формування хімічного складу природних вод, закономірностей їх розподілу та одержання студентами навиків до кількісної оцінки мінералізації атмосферних опадів, річкових вод, вод водосховищ та озер, підземних вод та їх взаємозв'язок в межах однорідних гідрохімічних полів, які виділені при районуванні території за комплексом провідних факторів.

Вивчення дисципліни базується на комплексі фундаментальних дисциплін: обчислювана техніка та програмування, а також на такі природничо-наукові дисципліни, як основи математичного моделювання, гідрологічні розрахунки і прогнози, гідрогеологія, тощо.

Головна задача дисципліни «Гідрохімія поверхневих і підземних вод» – теоретичне вивчення процесів та факторів формування гідрохімічного режиму в басейнах основних річок, малих водойм, закономірності його формування, поширення, зміни в часі і просторі в причинному взаємозв'язку з хімічними, фізичними і біологічними процесами, що відбуваються в навколишнім середовищі.

До самостійних розділів дисципліни належать методи, що базуються на оцінюванні якості води на основі нормативів екологічної безпеки водокористування, розподіл основних іонів та процеси формування гідрохімічного режиму на водозборах в період літньо-осінньої та зимової межени, весняного водопілля, дощових паводків.

В результаті вивчення дисципліни «Гідрохімія поверхневих і підземних вод» спеціалісти повинні

Знати:

- основні методи та підходи до розрахунків гідрохімічного складу поверхневих та підземних вод при наявності, нестачі та відсутності вихідної інформації, критерії оцінки якості природних вод;
- умови формування хімічного складу природних вод, чинники, що його формують. Класифікацію вод за хімічним складом;

- районування за гідрохімічними і меліоративно-гідрохімічними умовами;
- умови формування хімічного складу підземних вод та міжпластових напірних вод;
- основні принципи методів оцінюванні якості води водних об'єктів;
- характеристику хімічного складу поверхневих та підземних вод і умов його формування;
- методи визначення та оцінювання мінералізації води, яку використовують в іригаційних системах для зрошування сільськогосподарських угідь;
- зміни у хімічному режимі природних вод під впливом антропогенних чинників;
- закономірності розподілу за територією України мінеральних і органічних компонентів хімічного складу природних вод.

Вміти:

- практично виражати концентрації розчинів за даними гідрохімічних проб;
- аналізувати розподіл гідрохімічного складу природних вод за територією України;
- будувати карту гідрохімічного складу річкових вод за даними формули Курлова;
- розраховувати комплексні критерії якості води;
- аналізувати зміни у хімічному режимі природних вод під впливом антропогенних чинників;
- набути практичні вміння щодо розрахунку розбавлення брудних стічних вод у річках, озерах та водосховищах;
- досліджувати та впроваджувати нові методи і технології для оцінювання якості природних вод з метою підтримки екологічної безпеки;
- уміти з використанням закономірностей розповсюдження забруднювачів моделювати процес забруднення водних об'єктів;
- використовуючи закономірності розповсюдження забруднюючих речовин (радіонуклідів, тяжких металів тощо), враховуючи умови формування гідрохімічного режиму річок та водойм вміти розрахувати міру забруднення водних об'єктів.

Компетенції:

- навички отримання, збереження, обробки, поширення професійної та науково-технічної інформації (КІ-02);
- володіння навичками використання інформаційних технологій (КІ-03);
- базові знання фундаментальних розділів математики, фізики, хімії в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань, здатність використовувати математичні

методи в обраній професії (КЗН-01);

- знання фундаментальних наук в обсязі, необхідному для освоєння професійних дисциплін (КЗП-03);
- уміння складати, доводити до споживачів прогнози стану водних об'єктів і поширювати спеціальні прогнози для користувачів, включаючи попередження про небезпечні явища(КСП-03);

Отримані студентами знання та вміння використовуються в процесі дипломного та курсового проектування.

Структурні блоки курсу.

- Загальні відомості про регіональну гідрохімію. Предмет та задачі курсу. Коротка історична справка.
- Умови формування хімічного складу природних вод. Чинники, які його формують. Класифікація вод за хімічним складом.
- Районування за гідрохімічними і меліоративно-гідрохімічними умовами
- Склад мінеральних речовин в атмосферних опадах. Річні надходження розчинених мінеральних речовин з атмосферними опадами.
- Хімічний склад річкових вод і умови його формування. Сучасний режим річок України.
- Формування гідрохімічного режиму водосховищ: його чинники та хімічний склад води.
- Гідрохімія озер, лиманів та ставків. Умови формування хімічного складу вод озер. Використання лиманів. Основні закономірності формування хімічного складу води у ставках.
- Умови формування хімічного складу підземних вод та міжпластових напірних вод. Мінеральні води.
- Загальна характеристика та хімічний склад води морів. Антропогенний вплив на гідрохімічний режим цих морів.
- Зміни у хімічному режимі природних вод під впливом антропогенних чинників.

1.2 Перелік тем занять

Лекційний модуль

Змістовні модулі	Розділи програми (назва)	Теми
ЗМ-Л1	Розділ 1: Загальні відомості про регіональну гідрохімію.	1. Предмет та задачі курсу. Коротка історична справка. Основні спеціальні проблеми гідрохімії України.
	Розділ 2: Умови формування хімічного складу природних вод.	2. Чинники, які формують хімічний склад природних вод. Характеристика груп факторів за характером їх впливу на формування хімічного складу природних вод. Класифікація вод за хімічним складом.
	Розділ 3: Гідрохімічне районування.	3. Районування за гідрохімічними і меліоративно-гідрохімічними умовами, розмежування території України на зони, провінції, області, райони, ділянки.
ЗМ-Л2	Розділ 4. Гідрохімія атмосферних опадів.	4. Склад мінеральних речовин в атмосферних опадах. Річні надходження розчинених мінеральних речовин з атмосферними опадами. Їх вплив на формування хімічного режиму поверхневих вод суші, ґрунтів.
	Розділ 5. Гідрохімія водосховищ	Формування гідрохімічного режиму водосховищ: його чинники та хімічний склад води в залежності від сезону року.
	Розділ 6. Гідрохімія хімічного складу вод озер.	Умови формування хімічного складу вод озер. Загальна характеристика озерних районів в Україні та хімічний режим озерних вод.
ЗМ-Л3	Розділ 7. Гідрохімія підземних вод.	8. Умови формування хімічного складу ґрунтових вод та міжпластових напірних вод. Підземні води, що впливають на формування річкового стоку. Мінеральні води. Води специфічного складу. Води без специфічних компонентів і властивостей.
	Розділ 8. Гідрохімія морів.	9. Загальна характеристика та хімічний склад води Чорного та Азовського морів. Основні еколого-гідрохімічні проблеми, пов'язані з антропогенним впливом на гідрохімічний режим цих морів.
	Розділ 9. Взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод	10. Вплив атмосферних опадів на формування хімічного складу річкових вод. Вплив вилуговування порід на формування хімічного складу річкових вод
		11. Вплив підземних вод на формування хімічного складу річкових вод. Вплив місцевого стоку на формування хімічного складу річкових вод
	Розділ 10. Вплив техногенезу на формування хімічного складу природних вод	12. Промислові та господарсько-побутові стічні води. Сільськогосподарські стічні води. 13. Радіоактивне забруднення. Загальний вплив антропогенних чинників.

Практичний модуль

Змістовні модулі	Назва змістовного модуля	Назва теми
ЗМ-П1	1.Способи вираження концентрації розчинів	1. Вода як розчинник. Процеси розчинення та розбавлення
		2. Способи вираження концентрації розчинів.
		3. Приклади розрахунку концентрацій розчинів. Складання формули Курлова. Побудова карти гідрохімічного складу річкових вод за даними формули Курлова.
		4.Схема розподілу мінералізації атмосферних опадів за територією України.
ЗМ-П2	2.Методи та практичні рекомендації щодо розрахунку та розбавлення стічних вод.	5. Розрахунки розбавлення стічних вод у річках, озерах і водосховищах.
		6. Експрес-метод розрахунку розбавлення стічних вод у річках.
		7. Визначення створу достатнього перемішування.
		8. Приблизний метод розрахунку розпластування хмари забруднення у річковому потоці.
ЗМ-П3	3.Вивчення розподілу за територією України однорідних гідрохімічних полів підземних вод, мінеральних речовин антропогенного походження.	9. Розподіл за територією України однорідних гідрохімічних полів підземних вод і середні значення мінералізації в їх межах.
		10. Схема розподілу за територією України атмосферної складової мінеральних речовин, розчинених у річкових водах, антропогенного походження
		11. Схема розподілу за територією України складу розчинених у річкових водах мінеральних речовин антропогенного походження

1.3 Тема індивідуального завдання

Розв'язування задач індивідуального домашнього завдання (за окремим практичним змістовним модулем):

«Оцінювання якості води на основі нормативів екологічної безпеки водокористування».

1.4 Перелік навчальної літератури

Основна

1. Горєв Л.М., Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Гідрохімія України. – К.: Вища шк., 1995. – 307 с.
2. Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Загальна гідрохімія. – К.: Либідь, 1997. – 382 с.
3. Справочник по гидрохимии/ Под ред. А.М. Никанорова. Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 391 с.
4. Гопченко Е.Д., Шакірзанова Ж.Р. Гідрохімія України” / Конспект лекцій. – Одеса: ОДЕКУ, 2005. – 89 с., укр. мова.

Перелік методичних вказівок до практичних завдань і СРС

1. Збірник методичних вказівок до практичних занять з дисципліни “Гідрохімія України” для студентів V курсу очної та VI курсу заочної форм навчання гідрологічного факультету за спеціальністю “Гідрологія та гідрохімія” / Укладачі: Гопченко Є.Д., Шакірзанова Ж.Р. – Одеса: ОДЕКУ, 2003. – 34 с., укр. мова.
2. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни “Гідрохімія поверхневих і підземних вод ” для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» денної форми навчання за спеціальністю 7.04010503 «Гідрологія» // Кічук Н.С. – Одеса: ОДЕКУ, 2015. – 30 с., укр. мова
3. Електронна бібліотека ОДЕКУ www.library-odeku.16mb.com

Додаткова

5. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз). – К.: Ніка-Центр, 2010. – 316 с.
6. Швебс Г.І., Єгошин М.І. Каталог річок України. – Одеса: Астропрінт, 2003. – 389 с.
7. Вишневський В.І., Косовець О.О. Гідрологічні характеристики річок України. – К.: Ніка-Центр., 2003. – 324 с.
8. Гидрология и гидрохимия Днепра и его водохранилищ / А.И. Денисова, В.М. Тимченко, Е.П. Нахшина и др. - К.: Наук. думка, 1989. – 216 с.
9. Хільчевський В.К., Гончар Д.М., Забокрицька Р.Л. та ін. Гідрохімічний режим та якість поверхневих вод басейну Дністра на території України. – К.: Ніка-Центр, 2013. – 316 с.
10. Хільчевський В.К., Чунарьов О.В., Ромась М.І. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу. – К.: Ніка-Центр., 2009. – 184 с.
11. Практические рекомендации по расчету разбавления сточных вод в реках, озерах и водохранилищах, Л.: Изд-во ГГИ, 1970. – 89 с.

1.5 Перелік знань та вмінь за темами дисципліни

Лекційні модулі

Після вивчення **ЗМ-Л1** студенти повинні оволодіти наступними знаннями:

- задачі дисципліни “Гідрохімія поверхневих і підземних вод”, об’єкти вивчення, предмет вивчення;
- умови формування хімічного складу природних вод;
- чинники, які формують хімічний склад природних вод;
- класифікація вод за хімічним складом.;
- характеристика груп факторів за характером їх впливу на формування хімічного складу природних вод;
- формула Курлова як зображення даних про хімічний склад природних вод;
- токсеномічні одиниці, які виділяють при районуванні природних вод за гідрохімічними умовами;
- чинники, що впливають на формування гідрохімічних умов у межах конкретних площ районування;
- основні показники, які виступають при меліоративно-гідрохімічному районуванні;
- основні групи факторів формування меліоративно-гідрохімічних умов.

Наявне в бібліотеці університету і на кафедрі гідрології суші навчально-методичне забезпечення цього модуля:

1. Горєв Л.М., Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Гідрохімія України. – К.: Вища шк., 1995. – 307 с
2. Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Загальна гідрохімія. – К.: Либідь, 1997. – 382 с.
3. Справочник по гидрохимии/ Под ред. А.М. Никанорова. Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 391 с.
4. Гопченко Е.Д., Шакірзанова Ж.Р. Гідрохімія України” / Конспект лекцій. – Одеса: ОДЕКУ, 2005. - 89 с., укр. мова.

Після вивчення **ЗМ-Л2** студенти повинні оволодіти наступними знаннями:

- склад мінеральних речовин в атмосферних опадах;
- генетичні категорії вод місцевого стоку;
- формування гідрохімічного режиму лиманів;
- загальна характеристика озерних районів в Україні та хімічний режим озерних вод.

Наявне в бібліотеці університету і на кафедрі гідрології суші навчально-методичне забезпечення цього модуля:

1. Горєв Л.М.,Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Гідрохімія України. – К.:Вища шк., 1995. – 307 с
- 2.Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Загальна гідрохімія. – К.:Либідь,1997. – 382 с.
3. Справочник по гидрохимии/ Под ред. А.М.Никанорова.Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 391 с.
4. Гопченко Е.Д., Шакірзанова Ж.Р. Гідрохімія України” / Конспект лекцій. – Одеса: ОДЕКУ, 2005. - 89 с., укр.мова.

Після вивчення **ЗМ-ЛЗ** студенти повинні оволодіти наступними знаннями:

- Умови формування хімічного складу ґрунтових вод та міжпластових напірних вод.
- Характеристика хімічного складу основних типів мінеральних вод, які зустрічаються в Україні.
- Загальна характеристика та хімічний склад води Чорного та Азовського морів.
- Взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод.
- Оцінка ролі різних типів природних вод у формуванні хімічного складу річок України.
- Вплив антропогенних чинників на формування хімічного складу природних вод.
- Характеристика впливу промислових і сільськогосподарських забруднюючих вод на хімічний склад природних вод.
- Радіоактивне забруднення природних вод.

Наявне в бібліотеці університету і на кафедрі гідрології суші навчально-методичне забезпечення цього модуля:

1. Горєв Л.М.,Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Гідрохімія України. – К.:Вища шк., 1995. – 307 с
2. Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Загальна гідрохімія. – К.:Либідь,1997. – 382 с.
3. Справочник по гидрохимии/ Под ред. А.М.Никанорова.Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 391 с.
4. Гопченко Е.Д., Шакірзанова Ж.Р. Гідрохімія України” / Конспект лекцій. – Одеса: ОДЕКУ, 2005. - 89 с., укр.мова.

Практичний модуль

Після вивчення **ЗМ-П1** студенти повинні оволодіти наступними вміннями:

- Вміти характеризувати якість води як розчинника.
- Вміти характеризувати основні фізичні та аномальні властивості води.
- Вміти визначати молярну масу і молярну концентрацію еквівалента.
- Вміти на основі гідрохімічних проб води скласти формулу Курлова для зображення їх хімічного складу; аналізувати карту гідрохімічного складу річкових вод у різних частинах території України.
- Вміти аналізувати розподіл мінералізації атмосферних опадів над територією України.

На явне в бібліотеці університету і на кафедрі гідрології суші навчально-методичне забезпечення цього модуля:

1. Справочник по гидрохимии/ Под ред. А.М.Никанорова.Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 391 с.
2. Гопченко Е.Д., Шакірзанова Ж.Р. Гідрохімія України” / Конспект лекцій. – Одеса: ОДЕКУ, 2005. - 89 с., укр.мова.
3. Збірник методичних вказівок до практичних занять з дисципліни “Гідрохімія України” для студентів V курсу очної та VI курсу заочної форм навчання гідрологічного факультету за спеціальністю “Гідрологія та гідрохімія” /Укладачі: Гопченко Є.Д., Шакірзанова Ж.Р. – Одеса: ОДЕКУ, 2003.- 34 с., укр.мова.
4. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни “ Гідрохімія поверхневих та підземних вод ” для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» денної форми навчання за спеціальністю 7.04010503 «Гідрологія» // Кічук Н.С. – Одеса: ОДЕКУ, 2015. - 30 с., укр.мова

Після вивчення **ЗМ-П2** студенти повинні оволодіти наступними вміннями:

- Вміти вибрати метод розрахунку розбавлення стічних вод залежно від способу скидання забруднених речовин та типу водного об'єкта.
- Вміти визначати положення створу з максимальним ступенем очищення на задану кількість одиниць.
- Вміти розраховувати відстань створу достатнього перемішування (ступінь очищення вод на заданий %) при тривалому скиданні стічних вод.
- Вміти визначати зміну довжини хмари забруднення та концентрації забруднювальних речовин у ній уздовж потоку річки при залповому скиданні стічних вод.
- Вміти аналізувати карту розподілу середньорічного хімічного складу річкових вод України.

Нааявне в бібліотеці університету і на кафедрі гідрології суші навчально-методичне забезпечення цього модуля:

1. Справочник по гидрохимии/ Под ред. А.М.Никанорова.Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 391 с.
2. Гопченко Е.Д., Шакірзанова Ж.Р. Гідрохімія України” / Конспект лекцій. – Одеса: ОДЕКУ, 2005. - 89 с., укр.мова.
3. Збірник методичних вказівок до практичних занять з дисципліни “Гідрохімія України” для студентів V курсу очної та VI курсу заочної форм навчання гідрологічного факультету за спеціальністю “Гідрологія та гідрохімія” /Укладачі: Гопченко Є.Д., Шакірзанова Ж.Р. – Одеса: ОДЕКУ, 2003.- 34 с., укр.мова.
4. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни “Гідрохімія поверхневих та підземних вод” для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» денної форми навчання за спеціальністю 7.04010503 «Гідрологія» // Кічук Н.С. –Одеса: ОДЕКУ, 2015. - 30 с., укр.мова
5. Практические рекомендации по расчету разбавления сточных вод в реках, озерах и водохранилищах, Л.: Изд-во ГГИ,1970. – 89 с. (Модуль 2)
6. Никаноров А.М. Гидрохимия: Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб: Гидрометеиздат, 2001. - 444 с.

Після вивчення **ЗМ-ПЗ** студенти повинні оволодіти наступними вміннями:

- Вміти характеризувати середній хімічний склад підземного стоку, який бере участь у формуванні річкових вод.
- Вміти характеризувати умови формування і основні риси хімічного складу підземних вод України.
- Вміти характеризувати гідрохімічний склад підземних вод у межах однорідних гідрохімічних полів і в цілому по Україні.
- Вміти характеризувати зміни за територією України хімічного типу і концентрації усіх іонів у підземних водах, пов'язаних з річковими водами.
- Вміти визначати роль антропогенних факторів у формуванні хімічного складу річкових вод України.
- Вміти характеризувати розподіл іонів антропогенного походження в річкових водах на території України.
- Вміти визначати частку у формуванні хімічного складу річкових вод, що належить мінеральним речовинам антропогенного походження в різних фізико-географічних зонах.
- Вміти виявляти зони найбільш значного забруднення річкових вод від антропогенної діяльності, а також радіологічного забруднення.

Нааявне в бібліотеці університету і на кафедрі гідрології суші навчально-методичне забезпечення цього модуля:

1. Справочник по гидрохимии/ Под ред. А.М.Никанорова.Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 391 с.
2. Гопченко Е.Д., Шакірманова Ж.Р. Гідрохімія України” / Конспект лекцій. – Одеса: ОДЕКУ, 2005. - 89 с., укр.мова.
3. Збірник методичних вказівок до практичних занять з дисципліни “Гідрохімія України” для студентів V курсу очної та VI курсу заочної форм навчання гідрологічного факультету за спеціальністю “Гідрологія та гідрохімія” /Укладачі: Гопченко Є.Д., Шакірманова Ж.Р. – Одеса: ОДЕКУ, 2003. - 34 с., укр.мова.
4. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни “Гідрохімія поверхневих і підземних вод” для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» денної форми навчання за спеціальністю 7.04010503 «Гідрологія» // Кічук Н.С. – Одеса: ОДЕКУ, 2015. - 30 с., укр.мова
5. Войцехович О.В. Управление качеством поверхностных вод в зоне влияния аварии на Чернобыльской АЭС: Монография / Серия «Радиация и вода». – К.: Украинский научно-исследовательский гидрометеорологический институт, 2001. – 136 с.
6. Никаноров А.М. Гидрохимия: Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб:Гидрометеиздат, 2001. - 444 с.

1.6 Контрольні заходи з дисципліни

Впродовж навчального семестру проводяться змістовні модульні контрольні роботи згідно з графіком заходів поточного контролю.

№	Вид контрольних заходів	За розкладом занять
2 семестр		
1	Модульна контрольна робота (КР1)	5 тиждень
2	Модульна контрольна робота (КР2)	10 тиждень
3	Модульна контрольна робота (КР3)	15 тиждень
4	Іспит	16 тиждень

Для захисту практичних робіт студентам потрібно:

1. На практичні заняття принести папку для паперів (у вигляді швидкозшивача), стандартний папір, лінійку, мікрокалькулятор.

2. Отримати на практичних заняттях від викладача вихідні дані та методичні вказівки, ознайомитися із змістом методичних вказівок та порадами викладача.
3. Отримавши дозвіл викладача на виконання завдання, студент обробляє вихідні дані, виконує необхідні розрахунки, будує необхідні графіки і таблиці, оформлює пояснювальну записку, письмово відповідає на контрольні запитання, що надаються в методичних вказівках.
4. Після закінчення роботи над завданням студент повинен представити пояснювальну записку, оформлені за ДОСТом графічні і розрахункові матеріали, відповіді на запитання, які задає викладач.
5. При відповіді на запитання викладача студенту потрібно довести викладачу, що він знає і розуміє мету і задачу практичної роботи, знає фізичні і теоретичні основи методу прогнозів, який розглядався в даній роботі, знає принцип складання методики прогнозів. Відповіді та завдання оцінюються певною кількістю балів.

Для підготовки до змістовних модульних контрольних робіт студент повинен виконати завдання за темою контролюючого заходу. Завдання включає до себе запитання, за якими формуються варіанти контрольної роботи. Метою контрольної роботи є остаточна перевірка засвоєння студентами основних розділів курсу.

2. Організація самостійної роботи по виконанню завдань на СРС

2.1 Перелік завдань на самостійну роботу

Самостійна робота студента (СРС) є основним засобом набуття певних компетенцій у час, вільний від аудиторних навчальних занять. Індивідуальна робота студента 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 (ІЗ), які мають на меті поглиблення, узагальнення та закріплення знань, які студенти отримують у процесі навчання, а також застосування цих знань на практиці.

З дисципліни «Гідрохімія поверхневих і підземних вод» використовуються такі основні форми СРС:

- вивчення певних тем лекційних модулів;
 - виконання типового домашнього завдання;
 - підготовка (оформлення) матеріалів лабораторної роботи;
 - підготовка до лекційних, практичних, семінарських та лабораторних занять, чергувань тощо;
 - підготовка до заходів поточного та підсумкового контролю СРС,
- а також такі види ІЗ:
- розв'язування задач індивідуального домашнього завдання (по окремому практичному змістовному модулю).

2.2 Повчання по послідовному вивченню теоретичного матеріалу

В розділі 1 «Загальні відомості про регіональну гідрохімію» студенти повинні засвоїти загальні відомості про гідрохімію України як складову частину регіональної гідрохімії, зв'язок її з суміжними науковими дисциплінами, об'єктом дослідження регіональної гідрохімії. Студенти повинні знати основні задачі регіональної гідрохімії, що включають до себе теоретичні, методологічні і прикладні питання, основні спеціальні проблеми гідрохімії України. В історії розвитку гідрохімії в Україні знати три етапи розвитку науки з основними напрямками досліджень в ці періоди [2, стор.4-9].

При вивченні *другого розділу* дисципліни „**Умови формування хімічного складу природних вод**” студенти повинні засвоїти, що хімічний склад природних вод умовно поділяють на сім груп. Знати, що фактори, які визначають формування хімічного складу природних вод поділяють на головні та другорядні, а також на прямі та опосередковані. Вміти давати характеристику груп факторів за характером їх впливу на формування

хімічного складу природних вод, тобто таких факторів: фізико-географічних, геологічних, фізико-хімічних, біологічних, антропогенних (штучних). Знати види класифікації вод за хімічним складом, вміти визначати тип вод та зображення даних про хімічний склад природних вод [2, стор.32-62, 1, стор.6-16].

У *третьому розділі* „Гідрохімічне районування” наводяться результати досліджень кафедри гідрології та гідрохімії географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, у яких здійснено гідрохімічне районування території України в природних умовах і в умовах, що порушені сільськогосподарською діяльністю людини. Студенти повинні розрізняти поняття фізико-хімічні умови та гідрохімічні чи меліоративно-гідрохімічні умови, за якими ведеться розмежування території України на зони, провінції, області, райони, ділянки [2, стор.62-66, 1, стор.17-29].

При вивченні *четвертого розділу* „Гідрохімія атмосферних опадів” потрібно звернути увагу на джерела надходження хімічних елементів до атмосферних опадів, склад мінеральних речовин в атмосферних опадах. Знати, хімічний склад атмосферних опадів в цілому відображає характер даної підстеляючої поверхні (рельєф, тип ландшафту), мінералізація атмосферних опадів нижча, ніж мінералізація поверхневих і підземних вод, а також що атмосферні опади відрізняються від інших типів вод й характером основних іонів та вмістом органічної речовини.

Аналіз хімічного складу атмосферних опадів на території України здійснено в Київському університеті ім. Тараса Шевченка на кафедрі гідрології та гідрохімії по даних багаторічних спостережень мережі станцій Держкомгідромету України, розташованих в усіх фізико-географічних зонах і гірських країнах. Для кожного пункту оцінено статистичні параметри і закономірності зміни в опадах основних іонів і нестійких компонентів.

Необхідно вміти оцінювати річні надходження розчинених мінеральних речовин з атмосферними опадами та їх вплив на формування хімічного складу річкових вод і ґрунтів [2, стор.130-148, 1, стор.29-41]

В *п'ятому розділі* „Гідрохімія водосховищ” слід засвоїти, що формування гідрохімічного режиму водосховищ відбувається під впливом зовнішніх і внутрішніх чинників. При заповненні водосховища затоплюються значні площі водозбору і під водою йдуть активні процеси розкладання залишків рослинності. Більша частина водосховищ має води невисокої і помірної мінералізації. Гідрокарбонатні води переважають в водосховищах лісової і лісостепової зон, сульфатні – у південній частині лісостепу і степовій зоні, хлоридні і хлоридно-сульфатні – в напівпустелях. В цілому хімічний склад води водосховища залежить в першу чергу від складу вод річок, які наповнюють водосховище. Вміти характеризувати загальні закономірності формування гідрохімічного режиму водосховищ на прикладі каскаду дніпровських водосховищ [2, стор.214-226, 1, стор.89-108].

При вивченні *шостого розділу* програми „Гідрохімія озер” слід знати, що мінералізація озер на відміну від інших видів природних вод змінюється в дуже широких межах – від дуже низьких значень – кілька десятків мг/дм³ (близько до дощової води) до дуже високих – 300-350 мг/дм³ (солоні озера, з розсолем, насичені солями).

Основним фактором, який зумовлює мінералізацію і хімічний склад води озера є проточність озера. За цією ознакою озера поділяються на три групи: проточні, безстічні і проміжного типу (тимчасово стічні).

Для *прісних озер* (за А.М.Никоноровим) характерні хімічні особливості, як і для річкових вод, типовий такий порядок розподілу головних іонів: $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$; $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{K}^+$. За хімічним складом більшість прісних озер є гідрокарбонатними кальцієвими. Гідрохімічний режим озера зумовлюється факторами: розмірами озера, його площею, глибиною і конфігурацією. Прикладом прісних озер в Україні є Шацькі озера, Придунайські заплавні озера. *Солонуваті озера* (мінералізація від 1 до 25%) створюються в областях недостатнього зволоження і хімічний склад озерної води суттєво відрізняється від складу води річок, які живлять озеро. *Соляними озерами* називаються такі озера, вміст солей у водах яких близький до вмісту солей в океанічній воді, з мінералізацією 25-35% і вище. Прикладом морських озер є озера-лимани Причорномор'я в межиріччі Дунай-Дністер-Дніпро, деякі з них – Сасик, Шагани, Алібей, Хаджибейський, Куяльницький, Тилігульський, Бережанський [2, стор.191-214, 1, стор.108-131].

У *сьомому розділі* „Гідрохімія підземних вод” потрібно виділяти два основних типи підземних вод: ґрунтові і напірні води, а також мінеральні води. Студенти повинні знати ті основні особливості, які визначають хімічний склад підземних вод і основні риси хімічного складу підземних вод. В Київському національному університеті ім.Тараса Шевченка, розглянуто закономірності середньорічних концентрацій головних іонів і нестійких хімічних компонентів у підземних водах відкладів четвертинного (ґрунтові води) і дочетвертинного віку (пластові води), хімічний склад підземних вод, які впливають на формування річкових вод, а також склад мінеральних вод. Здійснено районування території України за хімічним складом таких видів підземних вод і виконана статистична оцінка концентрації і складу хімічних компонентів у водах в межах однорідних полів. Вміти давати характеристику однорідних районів у межах фізико-географічних зон території України [2, стор.226-262, 1, стор.157-198].

Восьмий розділ програми „Гідрохімія морів” присвячений аналізу формування хімічного складу вод морів і їх екологічним проблемам на прикладі Чорного та Азовського морів. Вода морів і океанів має особливі фізичні властивості, які визначаються режимом сольового і газового складу води. В моря та океани безперервно надходять хімічні сполуки з суші, атмосфери, надр Землі, а в свою чергу вони стають джерелом солей, які повертаються в атмосферу і на сушу. Потрібно пом'ятати, що для характеристики мінералізації морської океанічної води прийнято користуватися

величиною солоності, а для визначення солоності необхідно знати концентрацію хлоридного іону (хлорність) [2, стор.263-286, 1, стор.198-224].

У **дев'ятому розділі** „**Взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод**” під взаємозв'язком хімічного складу вод суші слід розуміти вплив природних вод різних типів на формування гідрохімічного режиму кожного з них. Кількісно оцінити цей взаємозв'язок можна на підставі розрахунку балансу розчинених у природних водах речовин, які потрібно генетично виділити з сукупності їх у природних водах. Закономірності розподілу основних іонів, які надійшли в річкові води з атмосферними опадами, із-за вилуговування порід, з підземними водами і водами місцевого стоку, узагальнені у вигляді карт розподілу по території України [1, стор. 224-232].

При **вивченні десятого розділу** „**Вплив техногенезу на формування хімічного складу природних вод**” необхідно звернути увагу на в останні роки при розвитку техногенезу стала гострою проблема охорони водних об'єктів. Основними джерелами надходження забруднюючих речовин як в Україні, так і в інших державах є стічні води промислових підприємств, сільськогосподарських угідь, господарсько-побутові стоки. В Україні після аварії на Чорнобильській АЕС в 1986 р. постало питання радіоактивного забруднення природних вод. В цілому по Україні сумарний вплив антропогенних чинників на формування хімічного складу річкових вод оцінений на підставі порівняння стоку іонів магнію, натрію, калію, гідрокарбонатів і хлору у сучасний період і їх стоку в природних умовах [1, стор. 271-286]

Перелік питань для самоперевірки за даними темами дисципліни наведений в розділі методичних вказівок «*Організація контролю знань та вмінь студентів*» (див.далі).

Пояснення до виконання індивідуальні завдання

Зміст контрольних завдань для індивідуальної роботи

Розв'язування задач індивідуального домашнього завдання (по окремому практичному змістовному модулю):

«Оцінювання якості води на основі нормативів екологічної безпеки водокористування».

Індивідуальне домашнє завдання повинно розкривати наступні практичні задачі.

1. Вимоги споживачів до якості природної води [1].
2. Методи оцінки якості води для зрошення [2-5] .
3. Класи і категорії якості поверхневих вод суші[2-5].
4. Комплексні критерії якості води[2-5].
5. Оцінювання якості води на основі нормативів екологічної безпеки водокористування [6-7].

Форма контролю знань та вмінь студентів з ІЗ

Звіт про виконання ІЗ подається студентом у вигляді текстового документа з титульною сторінкою на аркушах формату А4. Не пізніше ніж за два тижні до семестрового підсумкового контролю звіт подається викладачу, який керував виконанням індивідуального завдання.

Форма звіту – **розв'язування задач індивідуального домашнього завдання (по окремому практичному змістовному модулю) - ПДЗ.**

Форма контролю знань та вмінь студентів з ІЗ – **усне опитування - УО.**

Максимальна сума балів за виконане завдання **10 балів.**

Після вивчення **ЗМ-ІЗ** студенти повинні оволодіти наступними **вміннями:**

- встановлювати основні фактори, що зумовлюють формування хімічного складу природних вод;
- за нормативною базою оцінювання якості води за загальними вимогами до складу і властивостей води та значеннями гранично допустимих концентрацій (ГДК) речовин у воді водних об'єктів;
- визначення класу і категорії якості води згідно з методиками;
- виявляти лімітуючу ознаку шкідливості за найменшої концентрації забруднюючих речовини;
- встановлювати фактори для визначення комплексної оцінки якості вод.

Методичне забезпечення ЗМ-ІЗ

1. Справочник по гидрохимии/ Под ред. А.М.Никанорова.Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 391 с.
2. Гопченко Е.Д., Шакірзанова Ж.Р. Гідрохімія України” / Конспект лекцій. – Одеса: ОДЕКУ, 2005. - 89 с., укр.мова.
3. Збірник методичних вказівок до практичних занять з дисципліни “Гідрохімія України” для студентів V курсу очної та VI курсу заочної форм навчання гідрологічного факультету за спеціальністю “Гідрологія та гідрохімія” /Укладачі: Гопченко Є.Д., Шакірзанова Ж.Р. – Одеса: ОДЕКУ, 2003. - 34 с., укр.мова.
2. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни “Гідрохімія поверхневих і підземних вод ” для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» денної форми навчання за спеціальністю 7.04010503 «Гідрологія» // Кічук Н.С. –Одеса: ОДЕКУ, 2015. - 30 с., укр.мова
4. Практические рекомендации по расчету разбавления сточных вод в реках, озерах и водохранилищах, Л.: Изд-во ГГИ,1970. – 89 с. (Модуль 2).

3. Організація контролю знань та вмінь студентів

3.1 Форма контролю знань та вмінь

Перелік базових знань та вмінь з дисципліни «Гідрохімія поверхневих і підземних вод»

Базові знання	Вміння
ЗМ-Л1 Умови формування хімічного складу природних вод. Чинники, які його формують. Класифікація вод за хімічним складом. Районування за гідрохімічними і меліоративно-гідрохімічними умовами.	ЗМ-П1 Вміти характеризувати якість води як розчинника. Вміти на основі гідрохімічних проб води складати формулу Курлова для зображення їх хімічного складу. Вміти аналізувати розподіл мінералізації атмосферних опадів над територією України
ЗМ-Л2 Склад мінеральних речовин в атмосферних опадах. Формування гідрохімічного режиму водосховищ. Загальна характеристика озерних районів в Україні та хімічний режим озерних вод.	ЗМ-П2 Вміти вибрати метод розрахунку розбавлення стічних вод в залежності від способу скидання забруднених речовин та типу водного об'єкта. Вміти визначати положення створу з максимальним ступенем очищення на задане число одиниць, відстань створу достатнього перемішування, визначати зміну довжини хмари забруднення.
ЗМ-Л3 Умови формування хімічного складу ґрунтових вод та міжпластових напірних вод. Загальна характеристика та хімічний склад води Чорного та Азовського морів. Взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод. Вплив антропогенних чинників на формування хімічного складу природних вод.	ЗМ-П3 Вміти визначати вплив різних типів природних вод на хімічний склад річкових вод. Вміти характеризувати гідрохімічний склад підземних вод у межах однорідних гідрохімічних полів і в цілому по Україні, виявляти зони найбільш значного забруднення річкових вод від антропогенної діяльності.

	ЗМ-ІЗ Вміти вибрати спосіб оцінки якості та мінералізації води, яку використовують в іригаційних системах для зрошування сільськогосподарських угідь.

3.2 Перелік контрольних заходів

Контроль поточних знань виконується на базі кредитно-модульної системи організації навчання.

В дисципліні «**Гідрохімія поверхневих і підземних вод**» використовується 3 змістовних модулі з теоретичної частини і 3 змістовних модулі з практичної частини, у тому числі змістовний модуль з індивідуального завдання (ІЗ). Крім того існує окремий модуль наукової роботи.

Для денної форми навчання.

В якості форми поточного контролю дисципліни «**Гідрохімія поверхневих і підземних вод**» змістовного лекційного модулю (ЗМ-ПЛ) використовуються:

– проведення контрольної роботи з змістовного модуля (КР);

– усне опитування під час лекційних занять (УО);

змістовних практичних модулів (ЗМ-П):

– усне опитування під час захисту практичних робіт (УО);

змістовного модуля індивідуального завдання (ЗМ-ІЗ):

- перевірка виконання індивідуального завдання у вигляді звіту або протоколу (ВЗ);

наукового модуля:

- участь у роботі студентського наукового семінару,

- виступ на всеукраїнських та міжнародних наукових конференціях, університетських наукових конференціях молодих вчених та публікація матеріалів тез доповідей цих виступів.

Підсумковим контролем є іспит (І) Максимальний бал, що може одержати студент за семестр складає **100+50=150 балів**, з них на **теоретичну частину** ЗМ-Л припадає 100 балів, на **практичну частину** ЗМ-П – 40 балів, на **індивідуальне завдання** ЗМ-ІЗ – 10 балів.

Суми балів, які отримав студент за всіма змістовними модулями навчальної дисципліни, формують інтегральну оцінку поточного контролю студента з навчальної дисципліни. Вона є підставою для допуску студента до семестрового іспиту.

Умови допуску студента до семестрового екзамену

Для денної форми навчання питання про допуск до семестрового заліку або іспиту 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).

Методика підсумкового семестрового контролю

Для денної форми навчання студент, який не має на початок заліково-екзаменаційної сесії заборгованості по дисципліні, що завершується **іспитом**, складає письмовий іспит за затвердженим розкладом та процедурою, яка виписана у пп. 2.7–2.10 Положення про проведення підсумкового контролю знань студентів, причому загальний бал успішності з дисципліни є усередненим між кількісною оцінкою поточних контрольних заходів та кількісною оцінкою, одержаною студентом на іспиті; якщо ж кількісна оцінка, одержана студентом на іспиті, менше 50% від максимально можливої, то загальний бал успішності дорівнює балу успішності на іспиті.

Методика формування екзаменаційних білетів та розробки критеріїв кількісного оцінювання письмових відповідей

Згідно з Інструкцією **«Про порядок проведення та критерії оцінювання відповідей студентів під час письмових іспитів»** (наказ №74 від 28 березня 2014), робоча програма дисципліни містить методику формування екзаменаційних білетів, повний перелік тем лекційних та практичних модулів з яких складаються екзаменаційні білети, критерії оцінювання відповідей, методику визначення загальної екзаменаційної оцінки.

Методика формування екзаменаційних білетів:

1. Передбачається такий порядок формування екзаменаційних білетів:
 - 1.1. Перевірка рівня знань студентів здійснюється, в першу чергу, з базової компоненти теоретичної частини навчальної дисципліни з метою оцінки вміння використовувати одержані знання в типових виробничих ситуаціях.
 - 1.2. Екзаменаційний білет формується з **тестових завдань** кількість яких становить 20. Один білет містить тестові завдання відкритого типу з множинним вибором, у разі побудови відповіді яких використовується принцип класифікації, який доцільно використовувати під час перевірки умінь вільно орієнтуватися у групі схожих понять, явищ, процесів тощо, приклади яких наведені у Додатку А Інструкції про **«Порядок проведення та критерії оцінювання відповідей студентів під час письмових іспитів»**.
 - 1.3. За темами лекційних та практичних модулів, питання з яких ввійшли до екзаменаційних білетів, викладач формує питання з посиланням на відповідну сторінку (сторінки) підручників, навчальних посібників або конспектів лекцій, включених до списку основної літератури робочих програм дисциплін.

Перелік тем є складовою частиною розділу «Організація поточного, семестрового та підсумкового контролю знань» робочої програми дисципліни.

1.5. Правильні відповіді по тестах зберігаються на кафедрі. Відповідальність за їх зберігання та не розповсюдження покладається особисто на завідувачів кафедр.

**Контрольні запитання по темах лекційних, практичних модулів,
модуля індивідуального завдання
з дисципліни “Гідрохімія поверхневих і підземних вод”**

№з/п	ЗАПИТАННЯ	ЛІТЕРАТУРА
	ЗМ-Л1	
1	Основні задачі регіональної гідрохімії та основні спеціальні проблеми гідрохімії України	[2] с.4-9
2	Основні типи речовин, які обумовлюють хімічний склад природних вод	[1] 6-9 [2] с. 32-35
3	Дайте визначення головних та другорядних, прямих та опосередкованих факторів формування хімічного складу вод.	[1] с.8-12 [2] с. 32-35
4	Як поділяють фактори за характером їх впливу на хімічний склад природних вод?	[1] с.12-13 [2] с. 36-38
5	Характеристика фізико-географічних факторів формування хімічного складу природних вод.	[1] с.6-14 [2] с. 38-40
6	Дайте характеристику фізико-хімічних процесів, які протікають у природних водах.	[1] с. 6-14 [2] с. 40-44
7	Які фактори належать до біологічних чинників, їх вплив на характер природних вод?	[1] с.6-14 [2] с. 48-50
8	Класифікація вод за хімічним складом.	[1] с.15-16
9	Формула Курлова як зображення даних про хімічний склад природних вод	[1] с.15-16 [2] с. 52-55
10	Класифікація вод за мінералізацією та твердістю.	[1] с.15-16
11	Чим обумовлені антропогенні зміни в хімічному складі природних вод і у чому це виявляється?	[1] с.40-44
12	Карта гідрохімічного складу річкових вод у різних частинах території України та її аналіз і використання.	[1] с.40-44
13	Як визначати тип природних вод на основі їх класифікації?	[1] с.14-16
14	Основні показники, які виступають при меліоративно-гідрохімічному районуванні.	[1] с.25-26
15	Що розуміють під меліоративно-гідрохімічними умовами?	[1] с.25-26
16	Основні групи факторів формування меліоративно-гідрохімічних умов.	[1] с.26-28
17	Що розуміють під фізико-хімічними умовами в природних водах?	[1] с.17-19
18	Як розрізняють чинники формування фізико-хімічних умов у природних водах?	[1] с.19-22
19	Токсономічні одиниці, які виділяють при районуванні природних вод за гідрохімічними умовами.	[1] с.18-20
20	Чинники, які впливають на формування гідрохімічних умов у межах конкретних площ районування.	[1] с.21-22

ЗМ-Л2		
21	Процеси формування хімічного складу атмосферних опадів	[1] с.29-31
22	Хімічний баланс атмосфери.	[1] с.30-32
23	Загальна характеристика хімічного складу атмосферних опадів на території України	[1] с.106-107 [2] с. 130-140
24	Як змінюється по території України річна кількість мінеральних речовин, що надходять з атмосферними опадами?	[1] с.36-41 [2] с. 132-146
25	Як впливає величина надходження розчинених мінеральних речовин з опадами на хімічний склад ґрунтів і порід?	[1] с.30-41 [2] с. 144-148
26	Основні особливості гідрохімічного режиму річкових вод.	[1] с.42-50
27	Загальна характеристика гідрохімічної зональності річкових вод України.	[1] с.58-62 [2] с. 149-158
28	Основні чинники, які зумовлюють хімічний режим гирлових областей річок.	[1] с.84-89 [2] с. 159-188
29	Чинники, які впливають на формування гідрохімічного режиму водосховищ.	[1] с.89-100 [2] с. 214-218
30	У чому особливості каскаду дніпровських водосховищ?	[1] с.79-80
31	Як проявляються зовнішні і внутрішні чинники при формуванні хімічного складу води дніпровських водосховищ?	[1] с.80-82 [2] с. 219-222
32	Загальна характеристика хімічного складу води в водосховищах дніпровського каскаду.	[1] с.96-98 [2] с. 223-224
33	Яку роль у формуванні складу вод водосховищ відіграють процеси самоочищення вод?	[1] с.99-108 [2] с. 224-226
34	Особливості формування хімічного складу вод озер.	[1] с.108-110
35	Закономірності режиму головних іонів і біогенних речовин у водах прісних озер.	[1] с.110-112 [2] с. 191-196
36	Особливості формування хімічного складу вод солонуватих і соляних озер.	[1] с.114-117 [2] с. 197-200
37	Класифікація соляних озер, їх гідрохімічна характеристика.	[1] с.119-123
38	Якими факторами зумовлюється гідрохімічний режим солонуватих озер?	[1] с.116-119 [2] с. 201-213
39	Якими факторами зумовлюється гідрохімічний режим морських озер (озера-лимани Причорномор'я в межиріччі Дунай-Дністер-Дніпро)	[1] с.124-126
40	У яких випадках водойма чи водоток вважається забрудненим?	[1] с.127-131
ЗМ-Л3		
41	Умови формування і основні риси хімічного складу підземних вод України.	[1] с.157-160
42	Особливості хімічного складу ґрунтових вод у різних фізико-географічних зонах України.	[1] с.161-162
43	Характеристика хімічного складу пластових (напірних) вод.	[1] с.163-165
44	Характеристика хімічного складу основних типів мінеральних вод, які зустрічаються в Україні.	[1] с.180-185
45	Районування території України за хімічним складом таких видів підземних вод	[1] с.190-197
46	Поняття про хімічну рівновагу моря (океану).	[2] с.263-265
47	Основні закономірності формування хімічного складу води	[1] с.198-200

	Чорного моря.	[2] с.267-270
48	Режим сольового і газового складу води Чорного моря.	[1] с.200-200
49	Загальна характеристика хімічного складу води Азовського моря.	[1] с.210-218
50	Режим сольового і газового складу води Азовського моря.	[1] с. 219-220
51	Основні екологічні проблеми Чорного моря.	[1] с.201-209
52	Основні екологічні проблеми Азовського моря.	[1] с.220-224
53	Поняття про взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод.	[1] с.225-227
54	Оцінка ролі різних типів природних вод у формуванні хімічного складу річок України.	[1] с.228-232
55	Генетичні складові техногенезу, який впливає на хімічний склад природних вод.	[1] с.271-272
56	Характеристика впливу промислових і сільськогосподарських забруднюючих вод на хімічний склад природних вод.	[1] с.273-274
57	Радіоактивне забруднення природних вод.	[1] с.276-278
58	Основні джерела надходження забруднюючих речовин до природних вод.	[1] с.279-280
59	Яка частка у формуванні хімічного складу річкових вод належить мінеральним речовинам антропогенного походження в різних фізико-географічних зонах?	[1] с.281-284
60	Роль антропогенних факторів у формуванні хімічного складу річкових вод України.	[1] с.284-286

Практичні модулі

ЗМ-П1

- Що є вода у природному стані?
- Основні фізичні властивості води.
- Які існують аномальні властивості води?
- Що є розчином а що розчинником?
- Що називається сорбцією та адсорбцією?
- Як характеризують на практиці хімічний склад природних вод?
- Способи вираження концентрації розчинів.
- Дайте визначення молярної маси і молярної концентрації еквівалента.
- Структура формули Курлова та її значення.
- Охарактеризуйте розподіл основних іонів у атмосферних опадах.
- Як розподіляються нестійкі компоненти в опадах в різних зонах території України?

ЗМ-П2

- Які причини викликають забруднення природних вод?
- Що розуміють під терміном «самоочищення водних мас»?
- У яких випадках водойма чи водотік вважається забрудненим?

- Дати визначення понять «зона забруднення» і «зона впливу забруднення». Які бувають види зон забруднення?
- Як визначити межу зони забруднення і зони впливу забруднення?
- Які розрізняють типи водних об'єктів за умовами розведення в них стічних вод?
- Які фактори необхідно враховувати при виборі методу розв'язання задачі про розбавлення стічних вод у річках і водоймах?
- На чому ґрунтуються розрахунки перемішування і розбавлення забруднювальних вод у річках?
- Як вибрати метод розрахунку розбавлення стічних вод залежно від способу скидання забруднених речовин та типу водного об'єкта ?
- Як змінюється по території України розподіл забруднюючих речовин ?

ЗМ-ПЗ

- Дайте характеристику хімічного складу (розподілу головних іонів) річкових вод у межах однорідних гідрохімічних полів.
- Як узгоджується гідрохімічна зональність річкових вод із межами фізико-географічних зон?
- Охарактеризуйте середній хімічний склад підземного стоку, який бере участь у формуванні річкових вод.
- Як змінюється по території України хімічний тип і концентрація усіх іонів у підземних водах, пов'язаних з річковими водами?
- Який розподіл іонів антропогенного походження(середня мінералізація) в річкових водах на території України?
- Яка частка у формуванні хімічного складу річкових вод належить мінеральним речовинам антропогенного походження в різних фізико-географічних зонах?

ЗМ-ІЗ

- Перелічіть основні фактори формування гідрохімічного режиму природних вод України.
- Які фактори необхідно враховувати при виборі методу комплексної оцінки якості вод?
- На чому ґрунтуються розрахунки перемішування і розбавлення забруднювальних вод у річках?
- Як проводити оцінку якості річкових вод за розрахованим коефіцієнтом забруднення природних вод (КЗ)?
- Як здійснюється оцінювання якості води на основі нормативів екологічної безпеки водокористування?

3.3 Вимоги, що ставляться до студента при проведенні контрольних заходів

Критерії оцінювання змістовних модулів

Максимальна сума балів з ЗМ-Л1 – 30 балів (письмова контрольна робота №1)

Максимальна сума балів з ЗМ-Л1 – 40 балів (письмова контрольна робота №1)

Максимальна сума балів з ЗМ-Л1 – 30 балів (письмова контрольна робота №1)

Максимальна сума балів з ЗМ-П1 – 30 балів (УО під час захисту практичних завдань №1)

Максимальна сума балів з ЗМ-І3 – 10 балів (УО під час захисту індивідуального практичного завдання)

Загальна кількість балів складає **150 балів**.

Критерії кількісного оцінювання письмових відповідей студентів за іспитом:

2. *Оцінювання письмових відповідей студентів* проводиться у відповідності з «Положенням про критерії оцінки знань студентів в ОДЕКУ».

2.1. У разі використання *екзаменаційних білетів у вигляді тестових завдань* загальна екзаменаційна оцінка (бал успішності) дорівнює відсотку правильних відповідей від загального обсягу питань екзаменаційного білета.

3. Загальна екзаменаційна оцінка (бал успішності) заноситься до графи 5 заліково-екзаменаційної відомості і є підставою для розрахунку підсумкової кількісної оцінки з навчальної дисципліни у відповідності з п. 2.10.1

Загальна оцінка за дисципліну – усереднена між поточною та підсумковою оцінкою за іспит.

Шкала переходу від оцінок за національною системою до системи ECTS

За шкалою ECTS	За національною системою		Бал успішності
	для іспиту	для заліку	
A	5 (відмінно)	зараховано	90–100
B	4 (добре)	зараховано	82–89,9
C	4 (добре)	зараховано	74–81,9
D	3 (задовільно)	зараховано	64–73,9
E	3 (задовільно)	зараховано	60–63,9
FX	2 (незадовільно)	не зараховано	35–59,9
F	2 (незадовільно)	не зараховано	1–34,9

3.4 Форма проведення консультацій викладача

Консультації викладачів, які відповідальні за дисципліну «Гідрохімія поверхневих і підземних вод» проводяться протягом навчального семестру у вигляді співбесід та додаткового роз'яснення матеріалу.

4. Наукова робота студентів

Для дисципліни «Гідрохімія поверхневих і підземних вод» пропонуються наступні види науково-дослідної роботи студентів, що оцінюються за двома рівнями:

1 рівень НДР:

ЕЗ – університетські наукові конференції (щорічна наукова конференція молодих вчених ОДЕКУ) – 0,25 кр.

ЕЗ – участь у роботі студентського наукового гуртка або семінару – 0,25кр.

2 рівень НДР:

ЕЗ – всеукраїнські і міжнародні наукові конференції - 1.0 кр.

ЕЗ - публікації (опублікування матеріалів, тез доповідей на конференціях) - університетський рівень - 0.5 кр., всеукраїнський – 1,0 кр., міжнародний – 2,0 кр.;

Виконання наукового модуля оцінюється за представленими звітними документами – програмами конференції або матеріалами тез доповідей, реферату або статтями.