


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні групи забезпечення
спеціальності
від «10» серпня 2020 року
протокол № 2
Голова групи Чугай А.В.

УЗГОДЖЕНО
Декан (директор) МП
Боровська Г.О.

(назва факультету, прізвище, ініціали)

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни
«Гідроекологія підземних вод»
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 101 «Екологія»
(шифр та назва спеціальності)

освітня програма «Гідроекологія»
(назва освітньої програми)

магістр
(рівень вищої освіти)

денна
(форма навчання)

I
(рік навчання)

I
(семестр навчання)

6/180
(кількість кредитів ЄКТС/годин)

залік
(форма контролю)

гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ
(кафедра)

Одеса, 2020 р.

Автори: Лобода Н.С., професор кафедри гідроекології та водних досліджень
ОДЕКУ, д.геогр.н.
Божок Ю.В., асистент кафедри гідроекології та водних досліджень
ОДЕКУ, канд.геогр.н.

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри (назва кафедри) від
« 9 » червня 2020 року, протокол № 11.

Викладачі: лекційні заняття - Лобода Н.С., д.геогр.н., професор
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

практичні заняття - ст. викладач, к.геогр.н. Катинська І.В.
(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	Метою дисципліни «Гідроекологія підземних вод» є підготовка фахівця, який буде володіти теоретичними, науковими знаннями та практичними навичками, які стосуються визначення шляхів та ступеня забруднення підземних вод в умовах антропогенного впливу, оцінки схильності підземних вод до забруднення та їх захищеності, моделювання міграції забруднювальних речовин у підземних водах, розрахунків та прогнозу забруднення підземних вод на ділянках поверхневих сховищ стічних вод та на водозаборах.
Компетентність	K19 Здатність визначати схильність підземних вод до забруднення та їх захищеність, типи забруднення підземних вод, джерела забруднення; робити вибір математичних моделей та методик для розрахунків і прогнозів динаміки забруднення підземних вод в умовах антропогенного впливу
Результат навчання	P191 Вміти оцінювати масштаби забруднення підземних вод, виконувати розрахунки та прогнози динаміки забруднення підземних вод атмосферними опадами; під полями зрошування; на ділянках поверхневих сховищ стічних вод, у місцях водозабору в залежності від різних варіантів природних та експлуатаційних умов.
Базові знання	<ul style="list-style-type: none">- класифікація підземних вод;- гідрогеологічне районування України;- зони водообміну підземних вод;- види моніторингу підземних вод;- типи забруднення підземних вод;- класифікацію джерел забруднення підземних вод;- закономірності міграції забруднюючої речовини у пласті підземних вод;- основні положення моделі поршневого витиснення;- наслідки техногенного забруднення опадів у формуванні якості підземних вод;- наслідки впливу зрошування сільськогосподарських масивів тваринницькими відходами;-наслідки від забруднення підземних вод з промислових накопичувачів;- умови можливого забруднення підземних вод при роботі водозаборів;- стадії забруднення підземних вод на водозаборі;- особливості процесу забруднення підземних вод на ділянці сховища рідинних відходів;

	<ul style="list-style-type: none"> - види самоочищення підземних вод; - умови інтрузії морських вод до пласту підземних вод природного та антропогенного походження.
Базові вміння	<ul style="list-style-type: none"> - оцінювати схильність підземних вод до забруднення; - надавати якісну та кількісну оцінку захищеності підземних (грунтових та напірних) вод від забруднення; - визначати час надходження забруднених вод з поверхні до дзеркала ґрунтових вод при постійній висоті забруднюючої речовини у сховищі рідких відходів; - прогнозувати зміну хімічного складу підземних вод при зрошуванні полів тваринницькими відходами; - визначати час надходження забруднених вод з поверхні до дзеркала ґрунтових вод при постійній витраті стічних вод, які скидаються до сховища рідких відходів; - оцінювати масштаби, ступінь та інтенсивність забруднення підземних вод підчас роботи водозаборів; - розраховувати тривалість руху забруднених вод від джерела забруднення до заданої точки; - прогнозувати зміни якості води на водозаборі за рахунок можливого підтягування до нього забруднених вод річок або інших водоносних горизонтів
Базові навички	<ol style="list-style-type: none"> 1) соціально-особистісного характеру: <ul style="list-style-type: none"> - здатність до системного творчого мислення, наполегливість у досягненні мети професійної та науково-дослідницької діяльності; - здатність до пошуку альтернативних рішень у професійній діяльності; 2) інструментальні: <ul style="list-style-type: none"> - навички аналізу, оцінки та синтезу нових ідей; - навички розроблення заходів з упровадження нової техніки і технологій з метою захисту підземних вод або їх водозаборів від забруднення; - навички отримання, збереження, обробки, поширення професійної та науково-технічної інформації; - володіння навичками проведення експериментальних досліджень. 3) загальнонаукового характеру: <ul style="list-style-type: none"> - знання методології і методів захисту підземних вод; - здатність використовувати знання про механізми антропогенних впливів на підземні води для прийняття рішень щодо їх мінімізації; - знання методів управління взаємодією суспільства та природи на основі використання економічних, соціальних та екологічних чинників для збереження високої якості довкілля;

	<ul style="list-style-type: none"> - здатність до пошуку, опрацювання та узагальнення професійної, науково-технічної інформації. 4) загально-професійного характеру: <ul style="list-style-type: none"> - знання про прикладну екологію як комплексну науку, яка вирішує проблеми мінімізації антропогенного впливу та відновлення порушених природних екосистем; - знання методів розробки перспективних і поточних планів і проектів з охорони, захисту та відновлення навколишнього середовища; - знання особливостей і вміння ведення господарства на техногенно забруднених і порушених територіях; - знання технологій, економічних та регуляторних інструментів охорони і відновлення довкілля та природних ресурсів. 5) спеціалізовано-професійного характеру: <ul style="list-style-type: none"> - здатність до застосування практичних заходів щодо збереження та раціонального використання підземних вод; - здатність забезпечувати моніторинг підземних вод з метою виявлення джерел забруднення, масштабів забруднення підземних вод та подальшої оцінки їх наслідків; - використання знань щодо закономірностей руху підземних вод до прогнозування зміни якості води у підземних водоносних горизонтах при надходженні забруднюючих речовин від поверхневих джерел забруднення; - використання знань та навичок щодо закономірностей руху підземних вод до прогнозування часу надходження забруднюючих речовин від джерела забруднення до водозабору підземних вод; - використання знань щодо взаємодії підземних та поверхневих вод при оцінці можливого забруднення підземних вод у часі та просторі під час роботи водозаборів; - здатність оцінювати екологічний стан підземних вод; - використання знань сучасних галузевих проблем щодо забезпечення якості поверхневих та підземних вод; - використання знань сучасних галузевих проблем щодо захисту підземних водних ресурсів.
Пов'язані силлабуси	«Техноекологія», «Моніторинг довкілля», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Екологічна безпека», «Гідрохімічні дослідження в екосистемах», «Геологія з основами геоморфології»
Попередня дисципліна	Гідроекологія

Наступна дисципліна	немає
Кількість годин	лекції: 60 годин практичні заняття: 30 годин лабораторні заняття: семінарські заняття: самостійна робота студентів: 90 годин

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		Ауди-торні	СРС
ЗМ-Л1	<i>Назва модуля: «Підземні води. Загальні положення»</i>		
	1.Класифікації підземних вод. Типи підземних вод. Грунтові води. Артезіанські (напірні) води. Водообмін підземних вод.	2	2
	2. Геологічне районування України. Гідрогеологічне районування України. Антропогенний вплив на гідрогеологічне середовище.	2	2
	3. Підземний стік річок. Чинники формування підземного стоку. Дренування підземних вод річками.	2	1,5
	4. Взаємоз'язок підземних та поверхневих вод. Виділення підземної складової річного стоку шляхом розчленування гідрографу. Розрахунки підземного припливу до річки при відсутності даних спостережень за методом А.М. Бефані.	4	2,5
	5. Рух підземних вод. Підземний іонний стік	2	2
	6. Основні закономірності формування хімічного складу підземних вод України.	2	1,5
	7.Регіональні антропогенні зміни основних водоносних горизонтів на території України. Вплив підземних вод на формування хімічного складу річкових вод.	2	1,5
	8. Моніторинг підземних вод	4	3
ЗМ-Л2	<i>Назва модуля: «Забруднення підземних вод»</i>		
	1.Якість води. Показники якості води (фізичні, хімічні, бактеріологічні). Забруднювачі. Забруднюючі речовини. Стадії забруднення вод.	2	2
	2.Забруднюючі речовини. Промислові відходи. Відходи автотранспорту. Комунальні відходи. Шахтні води. Нафта та нафтопродукти. Забруднюючі речовини сільського господарства.	2	2
	3.Хімічне забруднення підземних вод. Бактеріологічне забруднення підземних вод. Теплове забруднення підземних вод.	2	1,5

	4. Джерела забруднення підземних вод.	2	2
	5. Показники підлеглості підземних вод до забруднення. Оцінка захищеності підземних вод від забруднення. Якісна та кількісна оцінка захищеності ґрунтових вод. Якісна та кількісна оцінка захищеності напірних вод.	4	3,5
	6. Оцінка масштабів забруднення підземних вод. Виявлення областей забруднення. Виявлення джерел забруднення. Оцінка масштабів забруднення на водозаборах. Узагальнення відомостей про забруднення підземних вод по району.	2	1,5
	7. Оцінка впливу забруднених атмосферних опадів на підземні води.	2	1,5
	8. Забруднення підземних вод поверхневими сховищами стічних вод.	2	2
	9. Забруднення підземних вод при зрошуванні сільськогосподарських масивів відходами тваринницьких ферм	2	2
ЗМ-ЛЗ	<i>Назва модуля: «Розрахунки та прогнози наслідків взаємодії поверхневих та підземних вод та змін їх якості»</i>		
	1. Моделі міграції забруднюючих речовин у пласті підземних вод. Модель поршневого витиснення. Дисперсія межі розділу. Дифузійний перетік. Гравітаційна деформація межі розділу.	8	3
	2. Вплив підтоку некондиційних вод річних вод на якість підземних вод на водозаборі при нульовій швидкості підземного потоку (умови басейну).	2	1,5
	3. Вплив підтоку некондиційних річкових вод на якість підземних вод на водозаборі, коли потік підземних вод спрямований до забрудненої річки.	2	1,5
	4. Вплив підтоку некондиційних річкових вод на якість підземних вод на водозаборі, коли потік підземних вод спрямований у напрямі - від забрудненої річки до водозабору.	2	2
	5. Опріснення мінералізованих підземних вод на водозаборі під впливом підтоку річкових вод з меншою мінералізацією.	2	2
	6. Природна інтрузія морських вод.	2	3
	7. Оцінки та прогнозування якості підземних вод на водозаборі при наявності інтрузії морських вод	2	3

	ЗМ-ІЗ		5
	Залікова контрольна робота		5
		Разом:	60
			70

Консультації:

Прізвище і по батькові викладача, дні тижня та час за розкладом пар академічних годин, аудиторія.

2.2. Практичні модулі

Код	Назва тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	<i>Практична робота 1</i> Гідрогеологічна та гідрохімічна характеристики водоносних горизонтів досліджуваного водозбору.	2	2
	<i>Практична робота 2</i> Характеристика гідрохімічного складу поверхневих підземних вод у четвертинних та дочетвертинних відкладеннях.	2	2
	<i>Практична робота 3</i> Оцінка іонного підземного стоку з використанням підземної складової стоку за методом А.М. Бефані.	6	3
	<i>Практична робота 4</i> Визначення якості підземних вод на основі даних про хімічний склад річкових вод у період межені.	4	2
	<i>Практична робота 5</i> Оцінка якості ґрунтових вод на основі даних експедиційних досліджень у басейні р.Барабой.	4	3
ЗМ-П2	<i>Практична робота 6</i> Визначення градацій масштабів забруднення підземних вод.	4	2
	<i>Практична робота 7</i> Розрахунок довжини зони деформації розділу між забрудненими та чистими підземними водами.	4	2
	<i>Практична робота 8</i> Конвекція і дифузія та їх вплив на хімічний склад води річок (на прикладі річок Кривбасу)	4	4
	<i>Разом</i>	30	30

Консультації:

1) Прізвище і по-батькові викладача, дні тижня та час за розкладом пар академічних годин, аудиторія.

2) Прізвище і по батькові викладача, дні тижня та час за розкладом пар академічних годин, аудиторія.

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення (тиждень)
ЗМ-Л1	<ul style="list-style-type: none"> Підготовка до лекційних занять Тестова контрольна робота модулю 1 (обов'язково) 	11 5	2-5 6
ЗМ-П1	<ul style="list-style-type: none"> Підготовка до практичних занять Захист практичних робіт (усне опитування або відповіді на контрольні запитання) (обов'язково) 	15	2-8 3-8
ЗМ-Л2	<ul style="list-style-type: none"> Підготовка до лекційних занять Тестова контрольна робота модулю 2 (обов'язково) 	13 5	7-9 10
ЗМ-П2	<ul style="list-style-type: none"> Підготовка до практичних занять Захист практичних робіт (усне опитування або відповіді на контрольні запитання) (обов'язково) Виконання ІЗ 	15 5	9-14 9-14 14
ЗМ-Л3	<ul style="list-style-type: none"> Підготовка до лекційних занять Тестова контрольна робота модулю 3 (обов'язково) 	11 5	11-13 14
	Підготовка до заліку	5	15
	Разом:	90	

1. Методика проведення та оцінювання контрольних заходів для ЗМ-Л1, ЗМ-Л2 та ЗМ-Л3.

Модульні тестові контрольні роботи з перших двох теоретичних модулів складаються з 25 тестових завдань, третій теоретичний модуль містить в собі 20 тестових завдань. Максимальна сума балів з лекційних модулів становить **25 балів** (перший та другий) і **20 балів** (третій).

Додатково можна отримати ще **10 балів**: усне опитування під час лекційних занять або відповіді на контрольні питання у системі MOODLE оцінюється у 5 балів; наявність конспекту по темах дисципліни оцінюється у 5 балів.

Максимальна сума балів за теоретичну частину становить **80 балів**.

2. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П1 та ЗМ-П2.

Два практичних модуля включають до себе 9 завдань. Кожне із завдань оцінюється максимальною сумою в 5 балів (виконання домашнього завдання - 2 бали, оформлення роботи – 1 бал, УО під час практичних занять або відповіді на контрольні запитання у системі MOODLE - 2 бали). Таким чином, за виконання, оформлення та усне опитування для кожного із завдань студент отримує 45 балів.

Виконання домашнього завдання (ІЗ) оцінюється у 10 балів.

Тобто максимальна сума балів за практичну частину становить **55 балів**.

Загальна сума балів, яку отримують студенти за всіма змістовними модулями дисципліни «Гідроекологія підземних вод», становить **135 балів**, вона формує інтегральну оцінку поточного контролю студентів з цієї навчальної дисципліни.

3. Методика проведення та оцінювання заліку.

Студент вважається допущеним до семестрового заліку, якщо він виконав усі види робіт, які передбачені силлабусом дисципліни і набрав за модульною системою не менше 27 балів за практичну частину дисципліни.

Залікова робота складається із 20 тестових питань. Студент повинен вибрати правильну відповідь із чотирьох запропонованих варіантів. Кожне питання оцінюється у 1 бал. Загальна оцінка підраховується за вірними відповідями, тобто максимальна сума балів за екзамен складає 20 балів.

3. РЕКОМЕНДАЦІ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1.1 Модуль ЗМ-Л1 «Підземні води. Загальні положення»

Перший модуль присвячений вивченню закономірностей формування підземних вод – ґрунтових та артезіанських, тому що саме вони використовуються для питного та водогосподарського використання. Надходження підземних вод до водозборів впливає на формування якості річних вод, особливо у період межені, коли основним джерелом живлення річки є саме підземне живлення. Питання гідрогеологічної будови досліджуваних водозборів доцільно розглядати, використовуючи таке літературне джерело як [10] - “Камзіст Ж.С., Шевченко О.Л. Гідрогеологія України. Навчальний посібник. – Київ. Фірма “Інкос”, 2009 – 612 с.” Просторовий розподіл гідрохімічних характеристик підземних вод детально викладений у літературному джерелі [9] - “Гидрохимическое картирование с применением вероятностно-статистических методов. / Под общ. Ред. В.И. Пеляшенко. – Киев: Вища школа, Головное издательство, 1979.-100 с.”. Питання моніторингу розглядаються у навчальному посібнику [11] - “Ковальчук І.П., Курганевич Л.П. Гідроекологічний моніторинг. Навчальний посібник. – Львів ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 291 с.”. Усі теми, розглянуті у першому модулі, представлені у навчальному посібнику [4] - “Лобода Н.С., Отченаш Н.Д. – Навчальний посібник. Підземні води, їх забруднення та вплив на навколишнє середовище. – Харків, ФОП Панов А.М., 2017. -200с.”

Другий модуль ЗМ-Л2 «Забруднення підземних вод» розглядає процес забруднення підземних вод, основні види забруднення підземних вод, оцінки масштабів забруднення підземних вод, їх схильності до забруднення та захищеності, оцінки можливого забруднення під час випадіння атмосферних опадів, фільтрації забруднених вод із поверхневих сховищ відходів та полів зрошування.

Модуль ЗМ-Л3 «Розрахунки та прогнози наслідків взаємодії поверхневих та підземних вод та змін їх якості» присвячений вивченню розрахункових моделей міграції забруднювальних речовин у підземних водах та оцінки змін якості підземних вод на водозаборах. Модуль має велику практичну значущість, оскільки у ньому розглядаються методичні підходи до розрахунків та прогнозів якості води на водозабірних спорудах за різних умов взаємодії річкових та підземних вод (при відсутності спрямованого підземного потоку, за умов потоку спрямованого до річки, за умов потоку спрямованого від річки, при інтрузії морських вод у водоносні горизонти). Варто звернути увагу на найбільш вигідне для вибору місця водозбору розташування річки та найближчих водоносних горизонтів, оскільки від цього залежить строк дії водозбору підземних вод та якість забраної води.

Модуль ЗМ-ПР1 та ЗМ-ПР2

Перший практичний модуль передбачає отримання знань та навичок для надання гідрогеологічної та гідрохімічної характеристики водоносних горизонтів (Практична робота №1), характеристика гідрохімічного складу

поверхневих та підземних вод (Практична робота №2). Третя практична робота присвячена оцінці іонного підземного стоку з використанням підземної складової стоку за методом А.М. Бефані. При виконанні практичної роботи № 4 студенти отримують навички до визначення якості підземних вод на основі даних про хімічний склад річкових вод у період межені, а в практичній роботі №5 виконають оцінку якості ґрунтових вод.

Другий модуль практичних робіт побудований з метою отримання студентами навичок визначення градацій масштабів забруднення підземних вод (практична робота №6), розрахунку довжини зони деформації розділу між забрудненими та чистими підземними (практична робота №7). У восьмій практичній роботі буде розглянуто конвекцію і дифузію та їх вплив на хімічний склад води річок.

3.1.2. Питання для самоперевірки

1. Назвати причини забруднення підземних вод.
2. Указати дві основні стадії забруднення підземних вод.
3. Яке забруднення токсичними речовинами слід вважати екстремальним?
4. Які джерела слід розуміти під «природними кондиційними» джерелами забруднення підземних вод?
5. Які джерела називаються «природними некондиційними» джерелами забруднення підземних вод?
6. Які джерела забруднення підземних вод називають «антропогенними»?
7. Води якого виду промисловості характеризуються дуже високим вмістом органічних речовин (БПК₅ від 4000 до 8000 мг/ дм³)?
8. Які речовини входять до складу комунальних відходів?
9. Описати наслідки впливу сільського господарства на якість підземних вод.
10. Пояснити, чому область хлоридного забруднення тяжіє переважно до нижньої частини водоносного горизонту.
11. Яка з галузей сільського господарства є значним джерелом забруднення підземних вод азотистими сполуками?
12. Як теплове забруднення може впливати на розвиток карстових процесів?
13. Яка гранична норма підвищення температури води у результаті скидання теплих вод у нашої країні?
14. Дати визначення антропогенного навантаження природного середовища забруднювальними речовинами. Як визначається модуль техногенного навантаження?
15. Записати показник схильності підземних вод до забруднення *П*.
16. Описати, як відбувається вплив забруднених вод річки на підземні води.
17. Описати наявність гідравлічного зв'язку між русловими водами річки та водами підземних водоносних горизонтів.
18. Який тип живлення річки підземними водами називається підпорним?
18. Описати ефект підпору підземних вод річковими.

19. Описати, як відбувається вплив забруднених підземних вод на стан річки або прибережної зони моря.
20. Як атмосферні опади можуть впливати на забруднення підземних вод?
21. Як сніговий покрив може впливати на забруднення підземних вод?
22. Як забруднені ґрунтові води можуть діяти у зворотному напрямку на зону аерації, ґрунтовий шар і рослинний покрив.
23. Як установлюється межа області забруднення ?
24. Як визначається площа забруднення підземних вод за наявності декількох ділянок забруднення?
25. Як визначається довжина та ширина області забруднення?
26. Описати ділянку інтенсивного забруднення.
27. Які водозабірні споруди називаються «досконалыми», а які «недосконалыми»?
28. Які умови вилучення води водозабором називаються «умовами басейну»?
29. Від яких чинників залежить концентрація шуканої речовини в «умовах басейну» для поодинокі свердловини?
30. Послідовність прогнозу зміни якості води на водозаборі з поодинокі свердловини для умов басейну.
31. У якому випадку можливе підтягування забруднених підземних і річкових вод до поодинокі свердловини в умовах потоку, спрямованого до річки?
32. Як формується якість відібраної води з поодинокі свердловини в умовах потоку спрямованого від річки, коли вода у річці забруднена?
33. За рахунок якого фактора може утворитися клин морської води у пласті, коли густина морських і прісних вод рівні?
34. За яких умов можливе надходження солоних вод до водозабору, у випадку, коли густина морських і прісних вод рівні?
35. За яких умов буде зростати клин солоних вод, що «вдираються» у горизонт прісних підземних вод при урахуванні різниці в густинах морських і підземних вод?
36. Чому при водовідборі підземних вод довжина клину солоних вод у підземний водоносний горизонт зростає (при урахуванні різниці в густинах морських і підземних вод)?
37. Коли стає можливим підтягування морських вод до водозабору (при урахуванні різниці в густинах морських і підземних вод)?
38. Визначення витрати підземного іонного стоку.
39. Записати вираз для визначення модуля підземного іонного стоку.
40. За якими літературними даними визначаються концентрації головних іонів річок України при відсутності даних спостережень.
41. Описати визначення річної норми підземного стоку у природних умовах для невивчених річок за методикою А.М.Бефані.
42. Дати визначення норми інфільтрації.
43. Дати визначення першої та другої критичних площ.
44. Який відсоток становить антропогенна складова іонного стоку від усього підземного іонного стоку розглядуваної річки?

45. Екологічна роль лісів, лук та боліт.
46. Якими державними службами відбувається моніторинг підземних вод?
47. Які вимоги пред'являються до пунктів спостереження, де відбираються проби води для визначення хімічного її складу?
48. Які коефіцієнти використовуються для оцінки міграційної здатності забруднювальних речовин?
49. Перерахуйте фізичні та хімічні властивості підземних вод, які контролюються під час моніторингу.
50. Перерахувати види хімічного аналізу вод.
51. Які етапи включає в себе складання висновку щодо якості води?
52. Перерахувати основні типи споруд для очищування стічних вод у природних умовах.

3.1.3. Вказівки з підготовки індивідуального завдання.

Основною формою індивідуальної роботи по дисципліні «Гідроекологія підземних вод» є виконання практичного ІЗ окремо кожним студентом. Для дисципліни передбачено виконання ІЗ у вигляді виконання домашнього завдання (ДЗ).

Домашнє завдання подається у виді виконаної практичної роботи «Визначення джерел водопостачання, а також типу водозабірної споруди для забезпечення водою населеного пункту, якщо води напірного водоносного пласта мінералізовані». 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 окремого домашнього завдання становить **10 балів** за умови своєчасності виконання завдання на дату запланованого контролюючого заходу та представлення його у системі MOODLE. Студенти, які пропустили дату контролюючого заходу без поважних причин або отримали незадовільну оцінку, мають право у тижневий термін виконати ІЗ, отримавши при цьому максимальну оцінку в 6 балів, що еквівалентно якісній оцінці «задовільно». Оцінка за ІЗ враховується у практичній частині модульного контролю при виведенні оцінки поточного семестрового контролю.

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1.

1. Забруднення підземних вод відходами тваринництва є переважно [1, С.34]
2. Поняття «забруднення підземних вод» розуміє під собою викликані господарською діяльністю зміни якості води (фізичних, хімічних, біологічних властивостей) в порівнянні з природним станом і нормами якості води по видах водокористування, які... [1, С.14]
3. Згідно із вимогами Дост “Вода питна” мутність води має бути [1, С.15]
4. Чому хлоридне забруднення водоносних горизонтів тяжіє до нижньої частини водоносного пласту [1, С.32]
5. Під фоновим якісним станом підземних вод слід розуміти [1, С.15]
6. Класифікація забруднювальних речовин за їх фізичним станом [1, С.20]
7. Шкала сапробності відноситься до бактеріологічних показників і побудована на співставленні певних видів водоростей та найпростіших із складу води. В результаті цього співставлення виділяються три зони забруднення [1, С.35]
8. У період стійкої межені природний хімічний склад вод у річці відповідає хімічному складу таких вод [1, С.119]
9. Згідно з генетичним підходом до визначення норми річного стоку, запропонованого А.М. Бефані , складова підземного живлення річок зростає із збільшенням такого чинника як [1, С.121-122]
10. Оцінка інтенсивності забруднення підземних вод виконується на основі [1, С.53]
11. Забруднення підземних вод починається, коли [1, С.17]
12. Хімізація сільського господарства сприяє надходженню до підземних вод таких речовин як [1, С.28-29]
13. До нестійких забруднювальних речовин відносяться такі, що розкладаються [1, С.21]
14. Артезіанськими водами є [1, С.135]
15. Граничною нормою підвищення температури води у результаті скидання теплих вод є така величина [1, С.38]
16. До важких металів відносяться [1, С.34]
17. Найбільшого забруднювання зазнають підземні води [1, С.44]
18. Турбулентний рух води спостерігається тоді, коли [1, С.138]
19. Повне дронування річкою підземних водоносних горизонтів характеризується умовами, коли [1, С.46]
20. До хімічних показників якості води належать [1, С.127]
21. До стійких забруднювальних речовин відносяться такі, що розкладаються [1, С.21]

22. Зростання температури підземних вод впливає на розчинювальну здатність води наступним чином [1, С.37]
23. Хімічне забруднення підземних вод може бути обумовленим такими чинниками як [1, С.34]
24. Характеристика живлення річки підземними водами [1, С.119]
25. У водах шахтного та рудникового водовідливу переважає таке забруднення [1, С.38]
26. Нафтопродукти, які мають низьку температуру кипіння, утворюють в зоні аерації [1, С.28]
27. Пестициди є засобом для [1, С.28]
28. Особливістю комунальних відходів є [1, С.26]
29. Гербіциди є засобом для [1, С.28]
30. Для боротьби із грибками використовують [1, С.28]
31. Гранична норма підвищення температури води в результаті скидання стічних вод [1, С.38]
32. Бактеріологічним показником якості питної води є [1, С.15]
33. Вплив гірничо-видобувної промисловості на геологічне середовище може проявлятися через [1, С.26-27]
34. Приплив підземних вод до русла річки у період весняного водопілля може припинитися у випадку [1, С.45]
35. Зона аерації є [1, С.47]

4.2 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л2.

1. Якщо забруднюючих речовин декілька, границя області забруднення підземних вод виділяється як [1, С.28]
2. Модуль техногенного навантаження є [1, С.42]
3. Якщо забруднені води закачуються у свердловину, то головним чинником формування відстані, на яку забрудняться підземні води, є [1, С.37]
4. Показник схильності підземних вод до забруднення визначається як [1, С.42-43]
5. Якісна оцінка захищеності ґрунтових вод визначається за [1, С.48]
6. Кількісна оцінка захищеності ґрунтових вод визначається за [1, С.42]
7. Областю живлення водозабірної споруди є [1, С.78]
8. Зміна якості води на водозабірній споруді відбувається [1, С.79]
9. Прогнози забруднення підземних вод, водоносний горизонт яких розташований поблизу джерела забруднення, включають до себе [1, С.65]
10. Інтенсивність забруднення підземних вод на водозаборі певною шкідливою речовиною визначається як [1, С.53-54]
11. Зростання температури підземних вод впливає на розчинювальну здатність води наступним чином [1, С.37]
12. За класифікацією підземних джерел водопостачання до 1-го класу відносяться такі [1, С.129]

13. Показник підлеглості підземних вод забрудненню визначається [1, С.43]
14. За класифікацією підземних джерел водопостачання до 2-го класу відносяться такі [1, С.130]
15. Теплове забруднення підземних вод може бути обумовленим такими чинниками як [1, С.32]
16. При нафтовому забрудненні підземних вод найбільш детальні дослідження проводяться у верхній частині водоносного горизонту. Дати відповідь чому [1, С.23]
17. При прогнозі якості підземних вод при фільтрації забруднюючої речовини з поля зрошування тваринницькими відходами основним є прогноз [1, С.65]
18. За класифікацією підземних джерел водопостачання до 3-го класу відносяться такі [1, С.130]
19. Кількісна оцінка захищеності напірних підземних вод від забруднення визначається [1, С.42-43]
20. Забруднюючими речовинами називаються [1, С.13]
21. Якісна оцінка захищеності ґрунтових вод від забруднення поверхневими сховищами відходів виконується на основі чотирьох показників. Треба указати яких саме [1, С.48]
22. Захищеність ґрунтових вод від забруднення при збільшенні потужності слабопроникних відкладень у зоні аерації [1, С.42-43]
23. У процесі забруднення підземних вод за рахунок фільтрації з полів зрошування підземні води у період між поливами [1, С.24]
24. Доля підземних вод погіршеної якості, які складають дебіт водозабору, визначається відношенням такої величини до сумарного дебіту водозабору [1, С.80]
25. Живлення річок підземними водами забезпечується [1, С.119]
26. Концентрація забруднюючої речовини у підземних водах при зрошуванні полів відходами з тваринницьких комплексів залежить від [1, С.24-25]

4.3 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-ЛІЗ.

1. Водозабір прісних підземних вод знаходиться неподалік від забрудненої річки. Швидкість руху підземних вод дорівнює нулю (умови басейну). Із часом відбуватиметься підтягування забруднених річкових вод водозабору. Регулюванням якої величини можна утримувати забруднення підземних вод на водозаборі меншим гранично допустимої величини? [1, С.80]
2. Областю впливу водозабірної споруди є [1, С.78-79]
3. Якщо щільність морських вод і вод водоносних горизонтів, які розвантажуються у море, є практично однаковими, то утворення клину морських вод можливе лише у випадку [1, С.113-114]

4. Інtruзія морських вод у пласт підземних вод при наявності водозабору прісних підземних вод поблизу моря відповідає умовам “потік спрямований до річки”. Отже, це явище спостерігається, коли вододільна точка А області живлення водозабору [1, С.85-86]
5. Артезіанськими водами є [1, С.135]
6. Концентрація забруднюючої речовини у підземних водах при зрошуванні полів відходами з тваринницьких комплексів залежить від [1, С.25]
7. Поля зрошування є полями [1, С.72]
8. Прогнози забруднення підземних вод, водоносний горизонт яких розташований поблизу джерела забруднення, включають до себе [1, С.68-70]
9. Інtruзією морських вод у підземні води є [1, С.111-112]
10. Показник підлеглості підземних вод забрудненню визначається [1, С.43]
11. У якому випадку забруднення підземних вод на водозборі, що знаходиться неподалік забрудненої річки, буде відбуватися найскоріше [1, С.90-91]
12. Водозабір розташований поблизу чистої річки у межах прилеглих до неї підземних вод (умови басейну), але неподалік знаходиться пласт солоних вод, які під впливом водовідбору можуть підтягуватись до водозабору. При цьому можуть відбуватись такі події [1, С.100-101]
13. Водозабір підземних знаходиться неподалік від забрудненої річки. Річка живить підземні води, тобто спостерігається умова: потік спрямований від річки. Час надходження забруднених річкових вод до водозабору буде [1, С.93]
14. Зміна якості води на водозабірній споруді відбувається [1, С.78-79]
15. Водозабір працює у умовах басейну. Половина дебіту водозабору формується за рахунок припливу річкових вод, які надходять з ділянки річки довжиною [1, С.82]
16. Для розрахунків чого використовується формула Цункера? Стічні води надходять до приймача відходів, площа якого дорівнює F , з витратою Q . Коли витрата $q=Q/F$ більше швидкості (коефіцієнту) фільтрації у ґрунт, на поверхні землі утворюється стовбур рідини змінної висоти H_0 . При розрахунках часу надходження забруднених вод до водного дзеркала ґрунтових вод використовується така з названих величин [1, С.61]
17. У процесі забруднення підземних вод за рахунок фільтрації з полів зрошування підземні води у період між поливами [1, С.24]
18. При природній інtruзії морських вод у підземний водоносний пласт відбувається надходження морських вод до підземних у виді клину, що обумовлено [1, С.112]
19. Локальні прогнози забруднення підземних вод на ділянці водозабірної споруди включають до себе [1, С.78-79]
20. Підтягування морських вод до водозабору підземних вод, потік яких спрямований до моря, стає можливим, коли [1, С.116]

21. Неподалік від річки працює водозбір підземних вод, які є солонуватими, а води річки є більш прісними. Область живлення водозбору попадає у річку. Під впливом надходження вод від річки буде відбуватися [1, С.111]

22. Природними причинами інтрузії морських вод у прісні підземні водоносні горизонти можуть бути [1, С.112-113]

23. Областю живлення водозабірної споруди є [1, С.78]

24. У якому випадку забруднення підземних вод на водозборі, що знаходиться неподалік забрудненої річки, буде відбуватися найскоріше [1, С.90-91]

25. "Досконаліми" називаються водозабірні споруди, якщо [1, С.77]

26. "Недосконаліми" називаються водозабірні споруди, якщо [1, С.77]

4.3 Тестові завдання до заліку

1. Поняття «забруднення підземних вод» розуміє під собою викликані господарською діяльністю зміни якості води (фізичних, хімічних, біологічних властивостей) в порівнянні з природним станом і нормами якості води по видах водокористування, які... [1, С.14]

2. Згідно з генетичним підходом до визначення норми річного стоку, запропонованого А.М. Бефані, складова підземного живлення річок зростає із збільшенням такого чинника як [1, С.121]

3. Артезіанськими водами є [1, С.135]

4. Забруднюючими речовинами називаються [1, С.13]

5. Які відходи утворюють "білі моря"? [1, С.135]

6. Повне дренажування річкою підземних водоносних горизонтів характеризується умовами, коли [1, С.46]

7. До хімічних показників якості води належать [1, С.127]

8. Хімічне забруднення підземних вод може бути обумовленим такими чинниками як [1, С.34]

9. Кількісна оцінка захищеності ґрунтових вод визначається за [1, С.42]

10. Областю живлення водозабірної споруди є [1, С.78]

11. За класифікацією підземних джерел водопостачання до 2-го класу відносяться такі [1, С.130]

12. Якісна оцінка захищеності ґрунтових вод від забруднення поверхневими сховищами відходів виконується на основі чотирьох показників. Треба указати яких саме [1, С.48]

13. "Досконаліми" називаються водозабірні споруди, якщо [1, С.77]

14. Концентрація забруднюючої речовини у підземних водах при зрошуванні полів відходами з тваринницьких комплексів залежить від [1, С.24-25]

15. Живлення річок підземними водами забезпечується [1, С.119]

16. Природними причинами інтрузії морських вод у прісні підземні водоносні горизонти можуть бути [1, С.112-113]
17. Областю впливу водозабірної споруди є [1, С.78-79]
18. Якщо щільність морських вод і вод водоносних горизонтів, які розвантажуються у море, є практично однаковими, то утворення клину морських вод можливе лише у випадку [1, С.113-114]
19. Водозабір підземних знаходиться неподалік від забрудненої річки. Річка живить підземні води, тобто спостерігається умова: потік спрямований від річки. Час надходження забруднених річкових вод до водозабору буде [1, С.93]
20. Підтягування морських вод до водозабору підземних вод, потік яких спрямований до моря, стає можливим, коли [1, С.116]

Список літератури

Основна

1. Лобода Н.С. Гідроекологія підземних вод. – Конспект лекцій: Одеса, Екологія, 2012. – 140 с.
2. Лобода Н.С., Отченаш Н.Д. Збірник методичних вказівок до практичних занять з дисципліни “Гідроекологія підземних вод” (електронний варіант). Одеса, ОДЕКУ. – 2011. - 46 с.
3. Лобода Н.С., Отченаш Н.Д., Гращенко Т.В. Збірник методичних вказівок до практичних занять з дисципліни “Гідроекологія підземних вод” (електронний варіант). Одеса, ОДЕКУ. – 2014. - 51 с.
4. Лобода Н.С., Отченаш Н.Д. – Навчальний посібник. Підземні води, їх забруднення та вплив на навколишнє середовище. – Харків, ФОП Панов А.М., 2017. -200с.

Додаткова

5. Атлас геологія і корисні копалини України/ За ред.. Л.С. Галицького, Інститут геологічних наук НАН України, УІЦПТ. – К.: “Геос –XXI століття”, 2001. – 168 с.
6. Аксьом С.Д., Хільчевський В.К. Вплив сульфатного карсту на хімічний склад природних вод у басейні Дністра. – Київ: Ніка-Центр. – 2002. – 204с.
7. Іваненко О.Г., Даус М.Є., Гриб О.М. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни "Автоматизація обчислення стоку хімічних речовин". – Одеса, ОДЕКУ, 2004.- 37с.
8. Інформаційний бюлетень про стан геологічного середовища України. Вип. 17, 18. – К.: УкрДГРІ, 2000, 2001..
9. Гидрохимическое картирование с применением вероятностно-статистических методов. / Под общ. Ред. В.И. Пеляшенко. – Киев: Вища школа, Головное издательство, 1979.-100 с.
10. Камзіст Ж.С., Шевченко О.Л. Гідрогіологія України. Навчальний посібник. – Київ. Фірма “Інкос”, 2009 – 612 с.
11. Ковальчук І.П., Курганевич Л.П. Гідроекологічний моніторинг. Навчальний посібник. – Львівю ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 291 с.
12. Селезньова Л.В., Балан Г.К. Гідрогіологія. - Конспект лекцій. Одеса, "Екологія", 2008.-95с.
13. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод". Підручник.-К:Ніка – Центр, 2001.-264с.
14. Селезньова Л.В., Балан Г.К. Динаміка підземних вод. Методичні вказівки для проведення практичних занять з курсу "Гідрогіологія". - Одеса, ОДЕКУ, 2003-32с.
15. Устойчивый Крым. Водные ресурсы. Симферополь. “Таврида”. - 413.
16. Хільчевський В.К. Водопостачання і водовідведення. Гідроекологічні

- аспекти. – ВЦ «Київський університет», 1999. – 319 с.
17. Шерстюк Н.П., Хільчевський В.К. Особливості гідрохімічних процесів у техногенних та природних водних об'єктах Кривбасу: Монографія.- Дніпропетровськ: ТОВ «Акцент ПП», 2012.- 263с.
 18. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання: Підручник.- К.: Знання, 2009. – 735с.
 19. Гольдберг В.М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды.- Л: Гидрометеоиздат, 1987 – 248с.