

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
КАФЕДРА АНАЛІТИЧНОЇ І БІОНЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ
ТА ЯКОСТІ ВОДИ**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології
_____ проф. Доля М.М.
“ ___ ” _____ 2019 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
На засіданні кафедри аналітичної і
біонеорганічної хімії та якості води
Протокол № 1 від
«_29_»__08__2019 р.
Завідувач кафедри
_____ проф. Копілевич В.А.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З ГІДРОЛОГІЇ**

ГІДРОЛОГІЯ

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність _____ 101 „Екологія” _____
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____
(назва спеціалізації)

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології _____
(назва факультету)

Розробники: доц., к.х.н. Савченко Д.А., доц., к.х.н. Прокопчук Н.М. _____

Київ – 2019

Робоча програма навчальної практики складена доц. Савченком Д.А. та доц. Прокопчук Н.М. на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра зі спеціальності 102 „Екологія” за напрямом підготовки 10 – «Природничі науки».

Робоча навчальна програма обговорена та затверджена на засіданні кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води 29 травня 2019 р., протокол № 12.

Завідувач кафедри _____ В. Копілевич

Схвалено вченою радою факультету захисту рослин, біотехнологій та екології.

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 2019 р.

Голова комісії _____

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. МЕТА Й ЗАВДАННЯ ПРАКТИКУМУ	4
2. ОРГАНІЗАЦІЯ СПЕЦПРАКТИКУМУ	4
3. ЗМІСТ ПРАКТИКУМУ	5
4. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ	5
4.1. Практичне завдання №1. Визначення класів та груп підземних вод за їх складом. Опис складу формулою Курлова.....	6
4.2. Практичне завдання №2. Розподіл швидкостей у річковому потоці. побудова ізотих у водному перерізі.....	7
4.3. Практичне завдання №3. Визначення основних морфометричних характеристик озера.	9
5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	11
6. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ПРАКТИКУМУ	13
7. ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРАКТИКУМУ ЗА МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЮ СИСТЕМОЮ	15

ВСТУП

1. МЕТА Й ЗАВДАННЯ ПРАКТИКУМУ

Науку, яка вивчає гідросферу і процеси та явища, що відбуваються в ній у взаємозв'язку з атмосферою, літосферою і біосферою, називають гідрологією.

Гідрологію поділяють на гідрологію моря (океанологія) і гідрологію суші. В свою чергу гідрологію суші поділяють на гідрологію річок (потамологію), гідрологію озер (лімнологію), гідрологію боліт (болотознавство), гідрологію підземних вод (гідрогелогію), гідрологію льодовиків (гляціологію).

За спрямованістю та методами досліджень гідрологію суші розділяють на такі розділи: регіональну гідрологію або гідрографію – опис водних об'єктів певних територій і виявлення закономірностей їхнього географічного розподілу; гідрометрію (водовимірювання), що розглядає методи та прилади для вимірювання і спостережень, які провадяться з метою вивчення гідрологічного режиму вод; прикладну або інженерну гідрологію, яка розглядає методи розрахунку і прогнозу характеристик гідрологічного режиму для практичних цілей; спеціальні розділи: гідрофізику, гідрохімію, гідробіологію.

Запропонована програма практики призначена для студентів факультету захисту рослин, біотехнологій та екології для закріплення ними вивченого матеріалу з курсу "Гідрологія". Курс "Гідрологія" має своєю метою вивчення водних об'єктів земної кулі (Світовий океан, річки, озера, підземні води, льодовики, болота), процесів, які протікають у них, взаємодії водних об'єктів з географічним середовищем та їхнє значення у народному господарстві.

Програма практики містить ряд важливих питань, які є базовими для пізнання гідрологічних процесів і особливостей окремих водних об'єктів, а також для засвоєння методів гідрологічних розрахунків.

Завдання практики – закріпити теоретичний матеріал з зазначеного курсу шляхом вирішення конкретних гідрологічних завдань і вправ.

2. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРАКТИКУМУ

Практикум з гідрології складається виконання наступних завдань:

- визначення морфо метричних і фізико-гідрологічних характеристик ріки та її басейну;
- розподіл швидкостей у річковому потоці. побудова ізотак у водному перерізі;
- визначення основних морфометричних характеристик озера;
- відвідування музею води м. Київ;
- складання звіту та заліку.

3. ЗМІСТ ПРАКТИКУМУ

Тривалість практикуму складає 6 днів – 36 годин.

Керівниками його є викладачі, які проводять лабораторні заняття з гідрології.

Робочий день практикуму складається з двох частин:

1 половина – виконання експериментальної роботи в лабораторії під керівництвом викладача та допоміжного персоналу;

2 частина – самостійна робота, що включає вивчення теоретичного матеріалу, роботу з літературними джерелами, виконання теоретичних розрахунків.

Типові об'єкти досліджень: річки та озера.

Студенту пропонується дотримуватися такої структурно-логічної схеми виконання індивідуального завдання спецпрактикуму:



Після закінчення роботи студенти оформлюють звіт про її виконання.

4. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПЕЦПРАКТИКУМУ

1. Гідрологія. Теоретичні відомості та практичні роботи для студентів спеціальності -101 “Екологія” / Д.А. Савченко, Н.М. Прокопчук, Л.В. Войтенко. – К.: «Експо-Друк», 2018. – 214 с.
2. Гідроекологія та методи гідроекологічних досліджень. Навчальний посібник / В.А. Копілевич, В.Є. Косматий, Д.А. Савченко, Л.М. Абарбарчук, К.О. Чеботько. – К.: «Аграр Медіа Груп», 2012. – 174 с.
3. Літовченко О.В., Сорокін В.Г. Гідрологія і гідрометрія. - К.. 1985.-С. 179-196.
4. Железняков Г.В. Гидрология и гидрометрия. - М: Высш. школа, 1981, С. 109-170.
5. Кузник И.А., Луконин Е.И., Пилипенко В.Д. Гидрология и гидрометрия. Лининірад, 1974, 280с.
6. Давыдов Л.К., Дмитриева А А, Конкина КГ. Общая гидро-логия. - Л.: Гидрометеогодат, 1973.

4.1. Практичне завдання №1. Визначення класів та груп підземних вод за їх складом. Опис складу формулою Курлова.

Ключові слова: річка; гідрографічна мережа; річкова система; річковий басейн; поверхневий водозбір, підземний водозбір; вододіл; морфометричні характеристики ріки (довжина, звивистість, розгалуженість, густина річкової мережі); морфометричні характеристики басейну ріки (площа, коефіцієнт асиметрії, довжина, ширина, середня висота басейну, середній нахил басейну, довжина вододільної лінії, порізанисть контуру басейну); системи кодування водотоків; поздовжній профіль ріки.

На допомогу студентів:

Річкою називають водний потік значних розмірів, який живиться атмосферними опадами з свого водозбору і має чітко виражене русло.

Залежно від умов формування та режиму стоку води розрізняють річки рівнинні, гірські, болотні, карстові та озерні. Болотні річки протікають по болоту або мають у межах водозбору значні заболочені простори. Карстові річки живляться цілковито або значною мірою водою з підземних карстових горизонтів. Озерні річки – це річки, які витікають з озер або протікають через них.

Сукупність водотоків та водоймищ у межах будь-якої території називають **гідрографічною мережею**; до неї зачисляють також озера, болота, канали й джерела. Мережа постійних водотоків утворює **річкову мережу**.

Сукупність річок, що зливаються разом і виносять свої води загальним потоком, називають **річковою системою**.

Початок річки, що відповідає місцю, починаючи з якого з'являється постійна течія води в руслі, називають **витоком**. Впадаючи в іншу річку, озеро або море, річка утворює **гирло**.

Важливою кількісною характеристикою річкового басейну є порядок головної ріки та приток. Сьогодні відомо декілька систем кодування порядків водотоків.

Згідно з системою кодування водотоків (за Р. Хортоном), до першого порядку зачисляють водотоки, які не мають приток. Водотік другого порядку утворюється від злиття двох водотоків першого порядку. Для утворення водотоку третього порядку необхідне злиття двох водотоків другого порядку і т.д. Якщо зустрічаються два водотоки порядку n , води, об'єднавшись, дають початок водотоку порядку $n+1$. Зазначимо, що злиття різного-рядкових водотоків таких змін не дає. Наприклад, при впадінні в річку четвертого порядку приток першого, другого або третього порядків порядок головної ріки не змінюється. Отже Р. Хортон визначає порядок ріки в її нижній течії. Згодом він окреслює головну ріку й основні її притоки, а потім здійснює перекодування. У наслідок цього головна ріка від своїх верхів'їв до нижньої течії не змінює свій порядок.

Річковим басейном (басейном річкової системи) називають територію земної поверхні, у тім числі товщу гірських порід, звідки дана річкова система або окрема річка живиться.

Басейн кожної річки включає в себе поверхневий та підземний водозбори. **Поверхневий водозбір** - та частина земної поверхні, з якої води надходять у певну річкову систему або окрему річку. **Підземний водозбір** утворюють товщі гірських порід, з яких вода надходить у річкову мережу.

Басейн підземного живлення може не збігатися із поверхневим. Підземний водозбір ріки, зазвичай, є більшим за поверхневий водозбір. Однак виявити підземний водозбір досить важко.

Поверхневий водозбір кожної річки відокремлений від водозбору сусідньої річки **вододілом**, який проходить по найвищих точках земної поверхні, розташованої між водозборами сусідніх річок.

Морфометричними характеристиками ріки вважають довжину, звивистість, розгалуженість і густоту річкової мережі. Морфометричними характеристиками басейну ріки є площа басейну, коефіцієнт асиметрії, середня висота басейну над рівнем моря, середній нахил басейну, довжина вододільної лінії, порізаність контуру басейну.

Головними характеристиками природних умов басейну ріки є географічне положення, тектонічна та геологічна будова, рельєф, клімат, ґрунтово-рослинний покрив, наявність і особливості інших водних об'єктів тощо.

Для виконання лабораторної роботи кожен студент отримує: топографічну карту (М 1:200000) з зазначеним річковим басейном, тематичні карти на територію басейну (геологічну, геоморфологічну, ґрунтів і рослинності).

4.2. Практичне завдання №2. Розподіл швидкостей у річковому потоці. Побудова ізотих у водному перерізі.

Ключові слова: Миттєва швидкість, середня швидкість, епюри швидкостей, ізотихи, швидкісна вертикаль, гідрометричний млинок, гідрометричні поплавки, витрата води (часткова, цілковита).

На допомогу студентів. Визначення швидкостей течії води необхідне для обчислення витрат води, а також для будівництва мостів і гідротехнічних споруд, потреб судноплавства і лісосплаву.

Для вимірювання швидкостей течії води застосовують методи і прилади, дія яких ґрунтується на фізичних принципах:

1. Метод, який ґрунтується на реєстрації кількості обертів лопатевого гвинта (ротора). Головним приладом для вимірювання Швидкості течії у цьому випадку є гідрометричний млинок.

2. Метод, який ґрунтується на реєстрації швидкості пливучого тіла. Для вимірювання швидкості застосовують різні конструкції поплавків: поверхневі, глибинні, інтегратори, а також гідрометричні жердини.

3. Метод, який ґрунтується на реєстрації кута повороту пластинки, яку відхиляє потік. Швидкість течії у цьому випадку вимірюють гідрометричним флюгером.

4. Метод, який ґрунтується на реєстрації швидкісного напору. До цього типу приладів належать гідрометричні трубки різної конструкції.

5. Метод, який ґрунтується на принципі теплообміну. Швидкість течії у цьому випадку вимірюють прилади, які називають гідрокатазондами (термогідрометрами).

6. Метод, який ґрунтується на вимірюванні об'єму води, яка потрапила у прилад під час спостереження. Таким приладом є батометр-тахіметр.

7. Метод, який ґрунтується на застосуванні ультразвуку. Швидкість течії при цьому вимірюють за допомогою так званих ультразвукових вимірників швидкості.

Найчастіше при виконанні гідрометричних робіт на річках, озерах, водосховищах і каналах вимірювання швидкостей течії здійснюють гідрометричними млинками. Рідше застосовують гідрометричні поплавки. Батометрами-тахіметрами для вимірювання швидкостей течії тепер майже не користуються. Гідрометричні трубки, термогідрометри, ультразвукові вимірники використовують переважно під час виконання науково-дослідних робіт у лабораторних умовах.

Принцип вимірювання швидкостей течії води гідрометричним млинком полягає у тому, що лопатевий гвинт (ротор) млинка під впливом течії води обертається зі швидкістю, пропорційною швидкості течії. При вимірюванні швидкості течії визначають кількість обертів лопатевого гвинта за певний проміжок часу, що дає змогу обчислити кількість обертів за одну секунду і за тарувальним графіком млинка визначити швидкість течії води.

Поплавки сприймають швидкість води, що рухає їх, а тому принцип вимірювання ними швидкостей течії полягає у визначенні часу t , за який проходить поплавок разом з водою певну відстань L . Швидкість течії при цьому обчислюють за формулою:

$$V=L/t$$

Для вимірювання швидкості течії води також використовують **гідрометричні поплавки**. Залежно від будови і призначення поплавок поділяють на поверхневі і глибинні.

Поверхневі поплавки застосовують для вимірювання швидкості і напрямку течії у поверхневому шарі води. Як поверхневі поплавки можна використовувати дерев'яні кружки діаметром 10-30 см і 3-5 см завтовшки; дві дошки, скріплені навхрест; пляшки, частково заповнені водою. Для кращої видимості поплавків з берега до них прикріплюють яскраві прапорці. Обов'язковою умовою для вимірювання швидкостей течії поверхневими поплавками є затишна погода. При вітрі швидкістю 6 м/с незалежно від його напрямку застосовувати поверхневих поплавків недоцільно.

Глибинні поплавки використовують для вимірювання швидкості і напрямку течії на певній глибині. Глибинний поплавок складається із двох зв'язаних тонким шнуром поплавків: верхнього (поверхневого) і нижнього (глибинного), зануреного у воду на певну глибину. Верхній поплавок виготовляється із корка, дошки, пінопласту, а нижній – з провареної в олії дерев'яної кульки або кульки зі скла. За розміром верхній поплавок роблять набагато меншим від нижнього. Тому швидкість руху системи таких поплавків приблизно дорівнює швидкості течії на глибині занурення

поплавка. Поверхневий поплавок є у такому випадку показником ходу глибинного поплавка. Глибинні поплавки використовують переважно для вимірювання малих швидкостей течії (до 0,15 м/с), які недостатньо точно можуть бути виміряні гідрометричним млинком.

Швидкість течії у ріках неоднакова на різних проміжках потоку і змінюється, як по ширині, так і по вертикалі водного перерізу. Сучасні прилади (осцилограф) дають змогу виміряти і записати пульсаційні зміни швидкості течії в часі, тому розрізняють миттєву швидкість і середню швидкість, яку часто називають місцевою швидкістю у точці потоку.

Миттєва швидкість (M) – швидкість у певній точці потоку в дану мить. Вона змінюється в часі за величиною і напрямом.

Зазвичай у гідрометрії частіше визначають середню швидкість.

Розподіл швидкостей течії води в ріці залежить від типу ріки, морфологічних особливостей, нахилу водної поверхні, нерівності русла. У водному перерізі русла по вертикалі найменші швидкості спостерігаються біля дна (вплив нерівностей русла), а до поверхні спочатку спостерігається зростання швидкості, а потім уповільнення. Максимальна швидкість у ріках спостерігається поблизу поверхні, або на віддалі 0,2 Н (Н - глибина вертикалі) від поверхні. Якщо на вертикалі відкласти величини швидкостей і з'єднати їх плавною лінією, то одержана лінія буде профілем швидкостей по вертикалі. Такі криві зміни швидкостей по вертикалі називають **годографами** або **епюрами швидкостей**.

Якщо виміряти площу епюри швидкостей і поділити її на глибину вертикалі, то одержимо величину середньої швидкості на вертикалі. Встановлено, що здебільшого середня швидкість на вертикалі водного перерізу спостерігається на глибині від поверхні – 0,2Н. Епюри швидкостей змінюються по довжині ріки, передусім при переході від плеса до перекату. Наявність льодового покриву та льодових утворень впливає на розподіл максимальної швидкості по вертикалі. Наприклад, за наявності льодового покриву та шуги під ним максимальна швидкість зміщується до 0,6Н – 0,7Н вертикалі і глибше.

На розподіл швидкостей у водному перерізі по ширині потоку вказують лінії, які з'єднують точки з однаковими швидкостями у водному перерізі, – **ізотахи**. Здебільшого ізотахи мають вид плавних кривих, які не замикаються в межах водного перерізу. При наявності льодового покриву частина ізотак утворює замкнуті криві.

4.3. Практичне завдання №3. Визначення основних морфометричних характеристик озера.

Ключові слова: озеро; типи озер: тектонічні, вулканічні, льодовикові, карстові, суфозійні, термокарстові, річкові, метеоритні, морфометричні характеристики озер: площа озера, довжина та ширина озера, глибина озера, об'єм води, ступінь розвитку берегової лінії, батиметрична карта, довжина берегової лінії.

На допомогу студентів. Озеро – це природне водоймище суші із сповільненим водообміном. Озера не мають прямого зв'язку з океаном.

У розвитку озер виділяють такі фази: юності, зрілості та старості.

Фаза юності відповідає періоду утворення озера, коли воно зберігає свою форму майже незмінною і коли озерні відклади не справляють помітного впливу на його ложе.

Фаза зрілості характеризується утворенням берегової обмілини, появою дельт у місцях впадіння річок, розвитком водної рослинності.

Фаза старості настає тоді, коли рельєф улоговини згладжується відкладами наносів, а за рахунок переформування і руйнування берегів і відносів річкових дельт берегова обмілина розширюється; істотно зменшуються глибини озера і водяна рослинність поширюється по всій його акваторії. Далі воно заростає, цілковито перетворюючись у болото.

За розмірами озера поділяють на:

- дуже великі з площею понад 1000 км кв;
- великі – від 101 до 1000 км кв;
- середні – від 10 до 100 км кв;
- малі — менше 10 км .

За походженням озерних котловин вирізняють такі типи озер:

Тектонічні – розташовані у великих тектонічних прогинах на рівнинах (Ладозьке, Онезьке, Чад, Ейр, Великі Американські озера); у потужних тектонічних передгірських впадинах (Балхаш); у місцях великих тектонічних тріщин - рифтів, скидів, грабенів (Байкал, Танганьїка, Ньяса, Рудольф, Альберт та ін);

Вулканічні озера – поширені в районах сучасного і давнього вулканізму: утворені в кратерах згаслих вулканів (озера Японських островів, 0. Ява та ін.); унаслідок підгачування річок продуктами вулканізму (Ківу, Севан, Кроноцьке).

Льодовикові озера – утворені внаслідок діяльності сучасних або давніх льодовиків. Поділяють на:

- трогові (Женевське, озера Скандинавії, Карелії, Кольського півострова);
- карові (гірські озера Карпат, Кавказу та ін);
- моренні (Сайма, Селігср).

Карстові озера – утворені в районах залягання вапняків, доломітів, гіпсів, що розмиваються підземними водами і руйнуються унаслідок хімічного вивітрювання (озера Уралу, Кавказу, Полісся та ін.).

Термокарстові озера – поширені в районах багаторічної мерзлоти, утворені внаслідок протаювання і просідання ірунгів (озера Якутії, півночі Північної Америки та ін.).

Суфозійні озера, котловини яких утворені внаслідок просідання, зумовлене вимиванням підземними водами дрібних частин ґрунту (озера лісостепових районів Сибіру).

Річкові озера, котловини яких пов'язані із ерозійною та акумулятивною діяльністю річок (водно-ерозійні, водно-акумулятивні): озера стариці; плесові; дельтові; лиманні та лагунні озера.

Метеоритні озера (Каалі в Естонії).

Основні морфометричні характеристики озер: площа дзеркала, довжина, ширина, глибина, об'єм водної маси, ступінь розвитку берегової лінії. Для визначення морфометричних характеристик озера необхідно мати **батиметричну** карту озера. Батиметричну карту складають на основі промірів глибин і топографічного знімання озера.

Усі морфологічні елементи озера змінюються зі зміною рівня води.

5. Індивідуальні завдання щодо виконання дистанційного завдання з навчальної практики

Студент виконує завдання під своїм номером у списку які розміщуються на: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1734>

та

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=400>

6. Звітність студента за виконання дистанційних завдань практики.

Після закінчення терміну практики студент звітує про виконання програми. Звіт подається в останній день практики (прикріплює на даному курсі:

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1734>

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=400> -англ.група).

Звіт оформляється згідно до вимог (державний стандарт ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання) і виконується на одному боці аркушу паперу формату А4 (297 x 210 мм) українською мовою одним із наведених нижче способів:

- Комп'ютерним (Times New Roman 14), інтервал 1,5 поля: ліве – 20 мм, праве, верхнє, нижнє – 10 мм;
- Рукописним: цифри і літери писати чітко (висота літер і цифр не менше 2,5 мм).

Текстовий документ (звіт) має таку структуру: *титульний аркуш, зміст, літературний огляд, основна частина, додатки (якщо вони є), список використаної літератури.*

Титульний аркуш

Титульний аркуш є першим аркушем формату А4. Титульний аркуш містить: назву міністерства, до сфери управління якого належить навчальний заклад (Міністерство освіти і науки України), назву навчального закладу (Національний університет біоресурсів і природокористування України), назву факультету (захисту рослин, біотехнологій та екології), шифр і назву спеціальності або напряму підготовки (101 - Екологія), назву, прізвище і підпис виконавця роботи, рік виконання курсової роботи.

Зміст

До змісту включають: вступ, послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) звіту, висновки, назви додатків, список використаної (цитованої) літератури і нумерацію сторінок, на яких вони розташовані.

Основна частина

У вступній частині слід коротко викласти оцінку сучасного стану прикладного значення гідрології, новизну і актуальність роботи, обґрунтувати мету навчальної практики. Вступ розташовують на окремій сторінці. Зміст викладають, поділяючи матеріал на розділи:

- Короткий огляд літератури про основні методи і прийоми роботи;
- Розрахункова частина: Визначення класів та груп підземних вод за їх складом. Опис складу формулою Курлова;
- Висновки.

Кожен пункт і підпункт повинен містити закінчену інформацію. У висновках підводиться підсумок виконаної роботи. В ньому наводяться одержані результати роботи та рекомендації щодо використання результатів.

Додатки

Додатками можуть бути: таблиці, що доповнюють основний матеріал, формули і розрахунки, що використовувались під час вимірів та випробовувань, опис комп'ютерних програм, що використовувались в роботі.

Список використаної літератури

До списку літератури включають всі використані джерела: підручники, навчальні і методичні посібники, довідники, монографії, періодичні видання, наукові праці, тощо. Їх нумерують наскрізно арабськими цифрами в тому порядку, в якому вони згадуються в тексті. Приклад оформлення посилань:

Приклад оформлення списку літератури:

1. Аналитическая химия кобальта / И.В. Пятницкий. – М.: Наука, 1965. – 243 с.
2. Посібник до виконання спецпрактикуму з аналітичної хімії / Л. В. Войтенко, В. А. Копілевич., В. Є. Косматий [та ін.]. - Київ : НАУ. – 2003. – 92 с.
3. Войтенко Л. В., Копілевич В. А. Особливості визначення фторидів у питній воді з використанням фторселективного електроду // Аграрна наука і освіта. – 2005. – Т. 6, №32. – С. 34-41.

Оцінюється результат практики на підставі попередньо виконаних індивідуальних завдань та розрахунків.

7. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Загальна гідрологія: підручник / Левківський С.С., Хільчевський В.К., Ободовський О.Г., Будкіна Л.Г. та ін. - К.: Фітосоціоцентр, 2000. – С.164-178.
2. Михайлов В.Н. Гідрологія: Учебник для вузов / В. Н. Михайлов, А. Д. Добровольський С. А., Добролюбов. – М. : Высш.шк., 2005. – С. 363-405.

3. Гопченко Є.Д. Гідрологія суші з основами водних меліорацій/ Є.Д.Гопченко О.В., Гушля . - К, 1994.- С.195-214.
4. Яцык А.В. Гидроэкология./ А.В. Яцык., В.М. Шмаков - К.: Урожай, 1992. – С. 122-147.
5. Государственный водный кадастр. Осн. Гидрологические х-ки (Украина и Молдавия). Л., 1981. Т. 6. Вып. 2.
6. Давыдов Л.К., Дмитриева А А, Конкина КГ. Общая гидрология.-Л.: Гидрометеиздат, 1973.-С. 22-30.
7. Львович МИ. Вода и жизнь: (Водные ресурсы, их преобразование и охрана).-М.: Мысль, 1986.- С. 14.-19.
8. Чеботарев А И. Общая гидрология (воды суши).- Л.: Гидрометеиздат, 1975- С. 32-46.

8. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ПРАКТИКУМУ

1. Перед початком роботи в лабораторії слід визначити ціль дослідження, намітити план її реалізації. Теоретична підготовка до лабораторного хімічного експеримента – це частина самостійної домашньої роботи студента. Крім питань з теорії в конспекті повинні будуть записані методики проведення дослідів.
2. Робоче місце тримати в чистоті і порядку, строго виконувати правила техніки безпеки. На столі не тримати зайвих речей.
3. Працювати в хімічній лабораторії в захисному халаті.
4. Раціонально організувати роботу. Під час операцій кип'ятіння, упарювання, прокалювання і ін., не витратити даремно час, виконувати іншу підготовчу роботу, вести записи.
5. Процеси нагрівання вести акуратно, не направляти пробірку на себе і товаришів.
6. Не нахилитись обличчям над рідиною, що нагрівається і речовинами, які сплавляються, щоб запобігти потраплення бризок на обличчя.
7. Під час роботи з центрифугою виконувати правила:
 - а) гнізда центрифуги загрузити пробірками рівномірно, слідкувати, щоб центрифуга була врівноважена, користуватись тільки спеціальними центрифужними пробірками;
 - б) включати прилад тільки при закритій кришці;
 - в) відкривати кришку тільки після повної зупинки центрифуги;
 - г) при одночасовому центрифугуванні декількох пробірок гнізда приладу повинні бути пронумеровані;
 - д) не користуватись несправною центрифугою.
8. Реактиви, газ, дистильовану воду, електроенергію використовувати економно.
9. Всі досліди з отруєними, неприємно пахучими і концентрованими речовинами проводити під витяжною шафою.
10. Досліди з легкозаймистими речовинами проводити далі від вогню.

11. Дія визначення запаху розчину направляти повітря до себе рухом руки. Сильні отрути нюхати не можна.

12. Під час користування реактивами дотримуватись правил:

а) склянки загального користування тримати закритими і відкривати під час користування;

б) не виймати склянки з реактивами із штативу, виконувати реакції шляхом піднесення пробірок до необхідних склянок ;

в) загальний об'єм розчину в пробірці не повинен перевищувати 1/3 її об'єму, сухі солі набирають шпателем або сухою пробіркою в кількості, яка закриває лише дно пробірки ;

г) невикористані реактиви не висипати і не виливати в ті ж склянки, з яких вони взяті ;

д) залишки розчинів, що містять срібло, ртуть, свинець, бром, йод виливають в спеціальні зливні склянки під витяжною шафою;

е) працювати з лугами (подрібнення, приготування сумішей і ін.) потрібно обережно, захищаючи очі захисними окулярами.

13. При опіках полум'ям, кислотами, лугами, отруєнні, потраплянні в очі агресивних речовин негайно звернутись до викладача або лаборанта.

Уражене кислотою місце промити великою кількістю водопровідної води а потім спиртовим розчином таніна або 5% розчином гідрокарбонату натрію. Уражене місце концентрованими лугами спочатку змивають великою кількістю води, розчином таніна або 3% розчином перманганату калія або 1-2% розчином оцтової кислоти.

При потраплянні бризок кислоти або лугу в очі негайно промити уражене око великою кількістю води кімнатної температури, залишки кислоти можна нейтралізувати 3% розчином гідрокарбоната натрія, а лугу – 2% розчином борної кислоти, після чого звернутись до лікаря.

На місце уражене термічним опіком накласти пов'язку спиртового розчину таніна, або 3% розчином перманганату калія, а потім пов'язку з маззю від опіків.

14. Без дозволу викладача не проводити не заплановані досліди.

15. Розбавлення концентрованих кислот проводять доливанням кислоти у воду, а не навпаки.

16. В хімічній лабораторії заборонено їсти і визначати хімічні речовини на смак.

17. Виконання роботи фіксується в спеціальному зошиті лабораторному журналі, не допускається записи в інших зошитах і чорновиках. Записи в журналі містять теоретичне обґрунтування експеримента, умови проведення дослідів, рівняння реакцій, результати спостережень.

18. Після закінчення роботи привести в порядок своє робоче місце, відключити обладнання, газ, світло, воду.

9. ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ СПЕЦПРАКТИКУМУ ЗА МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЮ СИСТЕМОЮ

№ модулю	Зміст модулю	Рейтингова оцінка, бали	Кількість годин
1	Практичне завдання №1	15	8
	Практичне завдання №2	15	8
	Практичне завдання №3	15	8
	Оформлення звіту про проходження спецпрактикуму	25	6
	Відвідування музею води	-	6
	ВСЬОГО:	70	36
	Залік	30	
	Разом:	100	

Згідно до “Положення про модульно-рейтингову систему навчання студентів та оцінювання їх знань”, введеного в НУБіП, рейтинг з дисципліни $R_{\text{дис}}$ визначається в балах відповідно до загальної кількості годин. Для допуску до іспиту або заліку студенту необхідно набрати мінімальну кількість балів для засвоєння матеріалу, що складає 50% від сумарної рейтингової оцінки змістових модулів - $R_{\text{ом}}$. Шкала оцінки визначається наступним чином:

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано