

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Географічний факультет

Кафедра географії України та регіоналістики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан географічного факультету

 **Мирослав ЗАЯЧУК**

“ 29 ” серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
ГІДРОЛОГІЯ ОЗЕР ТА ВОДОСХОВИЩ

вибіркова

Освітньо-професійна програма Гідрометеорологія

Спеціальність 103 Науки про Землю

Галузь знань 10 Природничі науки

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Факультет географічний

Мова навчання українська

Чернівці 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Гідрологія озер та водосховищ» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Гідрометеорологія».

Розробник:

Пасічник Микола Дмитрович – доцент кафедри географії України та регіоналістики, кандидат географічних наук, доцент.

Викладачі, що забезпечують читання даної навчальної дисципліни:

Пасічник Микола Дмитрович – доцент кафедри географії України та регіоналістики, кандидат географічних наук, доцент;

Григорійчук Віталій Васильович – асистент кафедри географії України та регіоналістики.

Затверджено на засіданні кафедри географії України та регіоналістики
Протокол № 12/1 від «28» серпня 2025 року

Завідувач кафедри _____

(підпис)

Іван КОСТАЩУК

Схвалено навчально-методичною радою географічного факультету
Протокол № 1 від «28» серпня 2025 року

Голова навчально-методичної ради _____

(підпис)

Наталя АНДРУСЯК

Мета навчальної дисципліни: сформувати теоретичні уявлення про водойми озерного типу, розглянути комплекс взаємопов'язаних фізичних, хімічних і біологічних процесів, який визначає своєрідністю цих водойм.

Завдання:

1. поглибити знання про озера та водосховища та закономірності їх функціонування;
2. ознайомити студентів із загальними закономірностями гідрологічних процесів у гідросфері загалом і в озерах та водосховищах зокрема;
3. дати уяву про роль і значення вод озер та водосховищ у географічній оболонці (особливо в атмосфері, літосфері та біосфері);;
4. показати зміст основних гідрологічних процесів у озерах та водосховищах;
5. навчити користуватися основними методами досліджень озер та водосховищ;
6. показати практичну важливість вивчення гідрологічних процесів в озерах та водосховищах для раціонального використання водних ресурсів та їх охорони;
7. навчити правильно оцінювати і враховувати гідрологічні, метеорологічні та кліматичні умови при веденні виробництва, промислового вилову риби та інших технологічних процесах, що є важливою складовою збільшення ефективності використання озер та водосховищ.

Результати навчання:

- ЗК 03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 11. Прагнення до збереження природного навколишнього середовища.
- ФК 02. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.
- ФК 03. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.
- ФК 04. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.
- ФК 10. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.
- ФК 11. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні гідросфери та атмосфери Землі.
- ФК 12. Здатність ідентифікувати гідрометеорологічні процеси та явища, об'єкти, їхні властивості.
- ФК 14. Здатність виявляти і досліджувати антропогенні зміни у гідрометеорологічних процесах, об'єктах у польових та лабораторних умовах, документувати дані, звітувати про результати.
- ПРН 16. Застосовувати у вирішенні професійних завдань базові знання з гідрологічних та метеорологічних дисциплін.
- ПРН 17. Застосовувати у професійній діяльності загальні та спеціальні гідрологічні теоретичні моделі та практики.
- ПРН 18. Демонструвати знання та розуміння природного різноманіття об'єктів гідросфери, масштабності їх вияву, дискретності та континуальності гідрологічних процесів.
- ПРН 19. Застосовувати у вирішенні професійних завдань міжсекторального характеру знання основних тенденцій розвитку гідрометеорологічної науки і освіти.
- ПРН 20. Виконувати обробку просторової гідрологічної інформації, гідрологічні розрахунки, прогнози з використанням ГІС-технологій.

**Опис навчальної дисципліни
Загальна інформація**

| Форма навчання | Рік підготовки | Семестр | Кількість | | Кількість годин | | | | | | Вид підсумкового контролю |
|----------------|----------------|---------|-----------|-------|-----------------|-----------|-------------|-------------|-------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | кредитів | годин | лекції | практичні | семінарські | лабораторні | самостійна робота | індивідуальні завдання | |
| Денна | 3 | 5 | 3,0 | 90 | 16 | 14 | | | 60 | | залік |
| Заочна | 3 | 5 | 3,0 | 90 | 4 | 4 | | | 82 | | залік |

Структура змісту навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|----|-----|-----|------|--------------|--------------|-----|-----|-----|------|----|
| | усього | денна форма | | | | | Заочна форма | | | | | | |
| | | у тому числі | | | | | усьог о | у тому числі | | | | | |
| | | л | п | лаб | інд | с.р. | | л | п | лаб | інд | с.р. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| Модуль 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Гідрологія озер. | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Загальні відомості про озера та водосховища. | 12 | 2 | 4 | | | 8 | 12 | 0,5 | 0,5 | | | | 11 |
| Тема 2. Водний баланс і водний режим озер. | 11 | 2 | | | | 7 | 11 | 0,5 | 0,5 | | | | 10 |
| Тема 3. Термічний та льодовий режим озер. | 10 | 2 | | | | 8 | 10 | 0,5 | 0,5 | | | | 9 |
| Тема 4. Динаміка вод озер. Гідрохімічні та гідробіологічні особливості озер. | 12 | 2 | 3 | | | 7 | 12 | 0,5 | 0,5 | | | | 11 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 45 | 8 | 7 | | | 30 | 45 | 2 | 2 | | | | 41 |
| Модуль 2 | | | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 2. Гідрологія водосховищ. | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 5. Призначення водосховищ. Типи водосховищ та їх основні характеристики. | 10 | 2 | 4 | | | 4 | 10 | 0,5 | 0,5 | | | | 9 |
| Тема 6. Формування берегів і ложа водосховищ. Структура водосховищ та особливості розвитку. | 6 | 2 | | | | 4 | 6 | 0,5 | 0,5 | | | | 5 |
| Тема 7. Водний баланс і динаміка водосховищ. | 12 | 2 | 3 | | | 4 | 12 | 0,5 | 0,5 | | | | 11 |
| Тема 8. Проблеми антропогенного впливу на озерні геосистеми. | 6 | 2 | | | | 4 | 6 | 0,5 | 0,5 | | | | 5 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 45 | 8 | 7 | | | 32 | 45 | 2 | 2 | | | | 41 |
| Усього годин | 90 | 16 | 14 | | | 60 | 90 | 4 | 4 | | | | 82 |

ТЕМАТИКА ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ З ПЕРЕЛІКОМ ПИТАНЬ

| № | Назва теми з основними питаннями |
|---|--|
| 1 | <p>Тема 1. Гідрологія озер. Загальні положення.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні поняття та визначення. 2. Озерні улоговини, їх генетична класифікація, антропогенні зміни. 3. Морфологічна будова озерних улоговин та її розвиток. Заростання озер. 4. Морфометричні характеристики озер. |
| 2 | <p>Тема 2. Водний баланс і водний режим озер.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Водний баланс і рівневий режим безстічних, стічні та проточних озер. 2. Рівняння водного балансу. 3. Чинники, що впливають на рівневий режим |
| 3 | <p>Тема 3. Термічний та льодовий режим озер.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні фази термічного режиму. 2. Температурна стратифікація та її особливості, теплоактивні та теплоінерційні зони. 3. Вплив термічних процесів на динаміку води. 4. Класифікація озер за термічним режимом. 5. Льодовий режим озер |
| 4 | <p>Тема 4. Динаміка вод озер. Гідрохімічні та гідробіологічні особливості озер.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Денівеляції поверхні. Сейші. 2. Параметри вітрових хвиль та їх розвиток. 3. Основні різновиди течій. 4. Особливості мінералізації озер. 5. Хімічний баланс озер. Гідрохімічні групи озер. 6. Метаморфізація хімічного складу озерних вод. 7. Газовий режим озер. |
| 5 | <p>Тема 5. Призначення водосховищ. Типи водосховищ та їх основні характеристики.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Водосховища: визначення та класифікація 2. Поширення водосховищ у світі та в Україні 3. Призначення та функції водосховищ 4. Гідрологічний режим водосховищ 5. Вплив водосховищ на довкілля 6. Раціональне використання та управління водосховищами 7. Типи водосховищ. 8. Основні морфометричні характеристики водосховищ 9. Структура водосховищ та етапи їх розвитку |
| 6 | <p>Тема 6. Формування берегів і ложа водосховищ. Структура водосховищ та особливості розвитку.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формування ложа водосховищ 2. Формування берегів водосховищ 3. Зонування водосховища. 4. Особливості розвитку водосховищ у часі 5. Екологічний розвиток |
| 7 | <p>Тема 7. Водний баланс і динаміка водосховищ.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Водний баланс. 2. Гідродинаміка водосховищ. 3. Коливання рівнів води. 4. Течії. 5. Хвилювання. |
| 8 | <p>Тема 8. Проблеми антропогенного впливу на озерні геосистеми</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Класифікація антропогенних впливів на озера 2. Основні проблеми, спричинені діяльністю людини 3. Механізми впливу на озерні геосистеми 4. Соціально-економічні наслідки деградації озер 5. Методи моніторингу та оцінки стану озер 6. Шляхи зменшення антропогенного впливу |

ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ПЕРЕЛІКОМ ПИТАНЬ

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | Кількість балів |
|-------|---|-----------------|-----------------|
| 1. | <p>Практична робота 1. Картографування найбільших озер та водосховищ світу та аналіз їхніх морфометричних параметрів.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення переліку найбільших озер світу за площею та об'ємом. 2. Встановлення географічного положення кожного озера (материк, країна, координати). | 4 | 8 |

| | | | |
|----|---|-----------|-----------|
| | <ol style="list-style-type: none"> 3. Нанесення озер на контурну карту з дотриманням масштабу та географічної точності. 4. Ознайомлення з морфометричними характеристиками (площа, довжина, ширина, максимальна та середня глибина, об'єм води). 5. Класифікація озер за походженням озерної котловини (тектонічні, льодовикові, вулканічні, заплавні тощо). 6. Аналіз впливу природних і антропогенних факторів на стан найбільших озер світу. | | |
| 2. | <p>Практична робота 2. Картографування найбільших озер та водосховищ України та дослідження їхніх морфометричних характеристик</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення переліку найбільших озер України за площею та об'ємом. 2. Встановлення фізико-географічних зон, у яких розташовані озера. 3. Нанесення озер на контурну карту України з урахуванням масштабу та точності. 4. Вивчення морфометричних характеристик (площа, довжина, ширина, глибина, об'єм). 5. Визначення походження озер (льодовикове, карстове, лиманне, заплавне тощо). 6. Оцінка господарського та екологічного значення озер України. | 3 | 7 |
| 3. | <p>Практична робота 3. Визначення темпів замулення водосховищ та оцінка їх впливу на експлуатаційні показники</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття замулення водосховищ та його основні причини. 2. Визначення вихідних даних для розрахунку (об'єм наносів, площа дзеркала, час експлуатації). 3. Використання формул для обчислення середньорічної швидкості замулення. 4. Аналіз впливу замулення на корисний об'єм водосховища. 5. Оцінка прогнозованого терміну експлуатації водосховища за наявних темпів замулення. 6. Розгляд заходів щодо зменшення швидкості замулення. | 4 | 8 |
| 4. | <p>Практична робота 4. Батиметричне моделювання озера: побудова плану в ізобатах та розрахунок гідрологічних характеристик котловини</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомлення з поняттям ізобат та принципами їх побудови. 2. Обробка даних глибинних вимірювань озера. 3. Побудова батиметричної карти озера з нанесенням ізобат. 4. Визначення середньої та максимальної глибини озера. 5. Розрахунок об'єму води в озері за даними ізобат. 6. Визначення додаткових гідрологічних характеристик (площа дзеркала, коефіцієнт розвитку берегової лінії, форма котловини). 7. Аналіз отриманих результатів та їх інтерпретація. | 3 | 7 |
| | Разом | 14 | 30 |

ІНДИВІДУАЛЬНІ НАУКОВО-ДОСЛІДНІ ЗАВДАННЯ (ІНДЗ)

На вибір студента пропонується написання реферату (7-8 стор.) чи формування презентації (до 10 слайдів) на одну із запропонованих тем:

- Історія лімнологічних винаходів та ідей.
- Сучасні засоби вимірювання параметрів озер.
- Дистанційне зондування озер.
- Глобальна система спостережень: проблеми та перспективи використання озер.
- Температурні градієнти.
- Активний вплив на гідрологічні процеси озер.
- Система спостережень за небезпечними гідрологічними явищами на озерах.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | Кількість балів |
|-------|---|-----------------|-----------------|
| 1 | Типи озер за походженням котловин та характер їх водообміну. | 4 | 0,5 |
| 2 | Морфологія і морфометрія озер та водосховищ. | 4 | 0,5 |
| 3 | Льодовий режим озера. Розподіл температури води за глибиною. | 4 | 0,5 |
| 4 | Особливості гідрохімічного та гідробіологічного режимів озер. | 4 | 0,5 |

| | | | |
|----|--|-----------|----------|
| 5 | Класифікація озера за мінералізацією та сольовим складом води. | 4 | 0,5 |
| 6 | Процеси формування відкладів в озерах | 4 | 0,3 |
| 7 | Джерела забруднення озер та водосховищ. | 4 | 0,2 |
| 8 | Вплив озер та водосховищ на річковий стік. | 4 | 0,5 |
| 9 | Проблеми великих озері (типу Каспійського та Аральського морів) та зміна їх режимів. | 4 | 0,5 |
| 10 | Використання озера в господарстві держави. | 4 | 0,5 |
| 11 | Відмінності водосховищ від річок і озер, їх гідрологічна специфіка. | 4 | 0,5 |
| 12 | Особливості гідрохімічного і гідробіологічного режиму водосховищ. | 4 | 0,5 |
| 13 | Гідрофізичні процеси у водосховищах | 4 | 0,5 |
| 14 | Замулення і занесення водосховищ. | 4 | 0,5 |
| 15 | Вплив водосховищ на річковий стік і навколишнє природне середовище. | 4 | 0,5 |
| | Разом | 60 | 7 |

Методи навчання

У процесі вивчення дисципліни «Гідрологія озер та водосховищ» основними методами навчання виступають лекція та практична робота. Важливе місце також відводиться самостійній роботі студентів.

На лекційних заняттях студентам розкривається науково-теоретичний зміст і практичне значення тем, які розглядаються. Лекційний матеріал завжди подається з поясненнями, у формі бесіди зі студентами. Також застосовуються наочні елементи навчання (ілюстрації, презентації).

Практичні роботи дозволяють закріпити теоретичні знання, отримані на лекціях і у процесі самостійної роботи, а також сформувати практичні навички їх застосування. На заняттях переважають такі словесні елементи навчання, як пояснення та інструктаж, та наочні – демонстрація, спостереження.

Самостійна робота студентів сприяє розвитку навичок критичного мислення та розкриття творчого потенціалу студентів. Вона припускає самостійне оволодіння необхідною інформацією та формування у студентів умінь самостійного аналізу курсу, що вивчається.

Система контролю та оцінювання

Модульний контроль є необхідним елементом модульно-рейтингової технології навчального процесу. Модульна контрольна робота з навчальної дисципліни «Гідрологія озер та водосховищ» проводиться двічі на семестр, згідно розкладу модульних контролів визначених навчальною частиною в межах годин, які відведені на практичні заняття. До початку модульної контрольної роботи студенти мають мати поточні підсумкові бали за практичні роботи та самостійну роботу. Виконання модульних контрольних робіт передбачає виконання тестових завдань. Максимальна кількість балів одержаних під час контрольних робіт становить 10 балів. Студент, який не з'явився на модульні контрольні роботи (з поважних причин, підтверджених документально) має право повторно пройти контроль. Перескладання підсумкового модульного контролю студентами, які отримали рейтинговий бал за модульний цикл, що відповідає незадовільній оцінці, проводиться не пізніше двох тижнів після атестаційного. Позитивні оцінки з модульного циклу не підвищуються. Під час другого модульного підсумкового контролю викладач оголошує загальну кількість балів накопичених студентом. Якщо студент набрав 60 і більше балів, то залік може бути виставлений за результатами модульних контролів на момент оголошення результатів. У разі, якщо студент бажає поліпшити свою оцінку, він складає залік за всією програмою навчальної дисципліни. При цьому в підсумковій оцінці не враховуються накопичені бали

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних, практичних занять, самостійної роботи. При цьому використовуються такі засоби діагностики письмове та усне опитування, а також з допомогою виконання тестових завдань на платформі дистанційного навчання moodle - <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=418>. Метою поточного контролю є перевірка рівня засвоєних знань та підготовки студентів до виконання конкретної роботи.

Підсумковий контроль здійснюється наприкінці семестру з метою оцінки результатів

навчання на завершальному етапі.

Розподіл балів, які отримують студенти

| Вид контролю | Модуль | Тема | Тестові завдання до лекційних занять | Самостійна робота | Практичні роботи / Семінарські завдання | Модуль контроль | Всього балів | |
|-------------------|------------------------------|------|--------------------------------------|-------------------|---|-----------------|--------------|-----------|
| Поточний контроль | | 1. | 2 | 0,5 | | | 1,5 | |
| | | 2. | 2 | 0,5 | 8 | | 6,5 | |
| | | 3. | 2 | 0,2 | | | 1,5 | |
| | | 4. | 2 | 0,3 | 7 | | 5,5 | |
| | Всього за модуль 1 | | | 8 | 3 | 14 | 4 | 30 |
| | | 5. | 2 | 0,5 | | | | 1,5 |
| | | 6. | 2 | 0,5 | 8 | | | 5,5 |
| | | 7. | 2 | 0,5 | | | | 1,5 |
| | | 8. | 2 | 0,5 | 7 | | | |
| | Всього за модуль 2 | | | 8 | 4 | 16 | 4 | 30 |
| | Всього за поточний контроль* | | | 16 | 7 | 30 | 8 | 60 |
| | Підсумковий контроль (залік) | | | | | | | 40 |
| Разом | | | | | | | 100 | |

Семестровий контроль з дисципліни «Гідрологія озер та водосховищ» проводиться відповідно до навчального плану у вигляді семестрового заліку в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою програмою дисципліни. Форма проведення семестрового заліку усна. Якщо студент набрав 50 і більше балів, то залік може бути виставлений за результатами модульних контролів на момент оголошення результатів. Критерії оцінювання доводяться до відома студентів на першому занятті. Підсумкова оцінка з дисципліни визначається викладачем з врахуванням балів, отриманих і за відповіді на додаткові питання. Причому під час відповіді враховується повнота розкриття питань; цілісність, системність, логічність, уміння формулювати висновки; логіка викладення, культура мови; аналітичні міркування, уміння робити порівняння і висновки.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

| Оцінка за національною шкалою | Оцінка за шкалою ЄКТС | |
|-------------------------------|-----------------------|--|
| | Оцінка (бали) | Пояснення зарозширеною шкалою |
| Зараховано | A (90-100) | зараховано |
| | B (80-89) | |
| | C (70-79) | |
| | D (60-69) | |
| | E (50-59) | |
| Незараховано | FX (35-49) | (незараховано) з можливістю повторного складання |
| | F (1-34) | (незараховано) з обов'язковим самостійним опрацюванням освітнього компоненту до перескладання |

Зарахування результатів неформальної освіти регламентовано наступними документами:
«Положенням про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти у системі формальної освіти) (зі змінами)» <https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>

«Порядком визнання у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти»
<https://www.chnu.edu.ua/media/4g5fzssb/poriadok-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-ta-abo-informalnoi-osvity.pdf>

Додатково можливо отримати 6 балів.

Рекомендована література

Основна

1. Левківський С.С., Хільчевський В.К., Ободовський О.Г. та ін. Загальна гідрологія. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – 264 с.
2. Практикум з гідрології : навч. посібник / уклад. : Ющенко Ю.С., Паланичко О.В. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2012. – 96 с.
3. Хільчевський В.К., Ободовський О.Г., Гребінь В.В., Афанасьєв С.О., Дубняк С.С. та ін. Загальна гідрологія. – К.: Київський університет, 2008. – 400с.
4. Ющенко Ю.С., Гринь Г.І. та ін. Загальна гідрологія : навчальний посібник. – Чернівці : Зелена Буковина, 2005. – 368 с.
5. Ющенко Ю.С. Загальна гідрологія : підручник. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2017. – 591 с.

Допоміжна

1. Основи загальної гідрології / За ред. С.С. Левківського. – К. : Вища школа, 1975. – 190 с.
2. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. – К. : «Ніка Центр», 2001. – 264 с.
3. Хільчевський В.К. Водопостачання і водовідведення: гідроекологічні аспекти. – К. : ВПЦ «Київський університет», 1999. – 319 с.

Інформаційні ресурси

1. Вікіпедія – вільна енциклопедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org>.

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

✓ «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича»
<https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>

✓ «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича»
https://www.chnu.edu.ua/media/f5eleobm/polozhennya-pro-zapobihannia-plahiatu_2024.pdf