



Прилади та методи контролю

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	101 Екологія
Освітня програма	ОПП Екологічна безпека
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	заочна/дистанційна
Рік підготовки, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни	4(120)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік
Розклад занять	4 години на тиждень (2 години лекційні та 2 години лабораторних занять)
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/tereshchenko-oksana-mikolajivna.html Лабораторні: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/tereshchenko-oksana-mikolajivna.html
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2514

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Глобальне забруднення навколишнього середовища і несприятлива екологічна ситуація в промислових регіонах нашої країни обумовлює необхідність постійного аналітичного контролю (моніторингу) за забрудненнями повітря, якістю питної води і накопиченням токсичних речовин в ґрунті і рослинах.

Боротьба з забрудненням навколишнього природного середовища в промислових районах, містах і на промислових майданчиках заводів, фабрик і ТЕС – це складна науково-технічна задача, основою для вирішення якої є наявність надійних методів і засобів контролю та прогнозування якості навколишнього середовища.

За допомогою контролю визначається якісний стан навколишнього і виробничого середовища, перевіряється виконання запланованих природоохоронних заходів, виявляються і фіксуються порушення санітарно-гігієнічних та інших норм і правил.

З арсеналу хімічного аналізу, що налічує більш ніж 150 методів, для аналізу об'єктів навколишнього середовища використовуються найбільш ефективні і надійні методики, які ґрунтуються на хроматографії, спектроскопії, електрохімії і охоплюють весь спектр забруднень повітря, води, ґрунту, донних відкладень, рослин – від газів і парів до твердих частинок і аерозолів.

Предметом навчальної дисципліни «Прилади та методи контролю» є формування у студентів знань з теоретичних основ хімічного аналізу і практичних умінь та навичок його виконання з урахуванням особливості складу об'єктів природного середовища.

Мета навчальної дисципліни «Прилади та методи контролю»

Метою навчальної дисципліни є ознайомлення студентів природничих спеціальностей з оцінюванням абіотичних та біотичних факторів середовища та їх впливу на живі організми, освітлення сучасних методів контролю навколишнього середовища і принципів дії приладів, що застосовуються для вимірювання параметрів навколишнього середовища. Основними завданнями дисципліни формування у студентів компетентностей:

- здатність проводити хімічний учбово-дослідний експеримент, володіння основними прийомами роботи в хімічній лабораторії;
- здатність проводити відбір зразків (проб) і застосовувати прилади оцінки стану довкілля, визначати показники середовищ;
- здатність застосовувати сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів та біоти;
- здатність проводити аналіз стану довкілля, робити висновки щодо тенденцій його змін;
- здатність проводити експерименти по заданим методикам з обробкою та аналізом їх результатів, складати опис виконаних досліджень;
- здатність оцінювати екологічний стан природних об'єктів;
- здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення дисципліни «Прилади та методи контролю» потребує знань, які формуються на базі вивчення таких дисциплін: «Хімія з основами біогеохімії», «Геологія з основами геоморфології», «Ґрунтознавство», «Біологія», «Спеціальні розділи біогеохімії», «Загальна екологія». Навчальна дисципліна «Фізико-хімічні методи аналізу навколишнього середовища» забезпечує дисципліни «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Екологічна та природно-техногенна безпека», дипломне проектування.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА СТАНОМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Розділ 2. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЗА СТАНОМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Розділ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Розділ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

Розділ 5. ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТУ

Тема 5.1. Сучасний стан ґрунтового покриву землі і антропогенний вплив на нього

Тема 5.2. Організація спостережень і контролю за рівнем забруднення ґрунтів

Тема 5.3. Відбір, транспортування і зберігання проб ґрунту

Тема 5.4. Засоби екоаналітичного контролю ґрунтів

Тема 5.5. Оцінка забруднення ґрунтів за даними спостережень

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Рома В.В., Степова О.В. НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК для вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» для студентів напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр». – Полтава: ПолтНТУ, 2016. – 117 с

2. Чуб І. М. Оцінка впливу об'єктів будівництва та цивільної інженерії на навколишнє середовище : конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальності 192– Будівництво та цивільна інженерія) / І. М. Чуб, Т. С. Айрапетян ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 138 с.

3. Ткачук О.П. *Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: курс лекцій та лабораторний практикум: навчальний посібник.* – Вінниця: РВ ВНАУ, 2014. – 157 с.
4. Крайнюков О. М. *Контактні методи вимірювання параметрів навколишнього середовища : навчальний посібник / О. М. Крайнюков.* – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2023. – 144 с.
5. Скиба Ю.А., Лазебна О.М. *Моніторинг довкілля: практичний курс: навч. посіб. 2-ге вид.* – К.: Карпвела, 2018. – 216 с.
6. Коваленко С.А., Пономаренко Р.В., Дармофал Е.А. *Відомі сучасні методики комплексної оцінки якості води, що придатні для прогнозування екологічного стану поверхневих водних об'єктів. Проблеми надзвичайних ситуацій: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (19 травня 2023 року).* Харків. 2023. С. 390-391.
7. Мураєва О. О. *Конспект лекцій з дисципліни «Фізико-хімічні методи аналізу води» (для студентів 2 – 3 курсів денної та заочної форм навчання напряму підготовки 6.060103 – Гідротехніка (водні ресурси)) / О. О. Мураєва; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова.* – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 64 с.

Допоміжна література

8. Набиванець Б.Й., Осадчий В.І., Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. *Аналітична хімія поверхневих вод: Монографія.*- К.: Наукова думка, 2007. – 455 с.
9. Бекетов В. Е. *Конспект лекцій з розділу «Методи і прилади контролю концентрацій пилогазових домішок в атмосфері і в промислових викидах» з дисципліни «Методи і прилади контролю стану атмосферного повітря» (для студентів 5 курсу денної і 6 курсу заочної форм навчання спеціальності 7.070801 (7.04010601) - «Екологія і охорона навколишнього середовища»)* / Бекетов В. Е., Євтухова Г. П., Коваленко Ю. Л.; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 40 с.
10. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. *Методологія вивчення угруповань водних організмів [Навчальний посібник]/М.І. Хижняк, М.Ю. Євтушенко – Київ: Український фітосоціологічний центр, 2014. – 269 с.*
11. *Державні санітарні правила та норми. 2. Комунальна гігієна. 2.7. Грунт, санітарна охорона ґрунту.* <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0029588-99#Text>

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Центр електронних навчальних матеріалів, режим доступу: <https://do.ipk.kpi.ua/>
2. Всеукраїнська електронна бібліотека літератури із загальної хімії: <https://youalib.com/%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F;>
3. Наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України [http://dspace.nbuv.gov.ua/;](http://dspace.nbuv.gov.ua/)
4. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка <https://www.library.kpi.ua/>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- Лекційні заняття спрямовані на: надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з дисципліни «Прилади та методи контролю», рівень яких
- визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми; забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
 - виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
 - формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
 - визначення на сучасному рівні розвитку науки в області аналітичної хімії, прогнозування її розвитку на найближчі роки;

- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях);
- викладання чіткою і ясною мовою, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття даної аудиторією.

з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p>Розділ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА СТАНОМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</p> <p>Тема 1.1. Нормування забруднень навколишнього середовища ...</p> <p>Тема 1.2. . Загальні положення про моніторинг забруднень навколишнього середовища</p> <p>Тема 1.3. Основні вимоги до методів і засобів екоаналітичного контролю</p> <p>Тема 1.4. Класифікація і основні характеристики екоаналітичних засобів</p> <p>Література: [1], с. 11 – 22.</p> <p>Завдання на СРС: Розділ 2. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЗА СТАНОМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</p> <p>Тема 2.1. Сучасні методи дослідження стану навколишнього середовища</p> <p>Тема 2.2. Хімічні методи</p> <p>Тема 2.3. Фізико-хімічні методи</p> <p>Тема 2.4. Фізичні методи</p>
2-3	<p>Розділ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ</p> <p>Тема 3.1. Показники складу та властивостей атмосфери і особливості її забруднення</p> <p>Тема 3.2. Організація спостережень за рівнем забруднення атмосфери</p> <p>Тема 3.3. Відбір проб повітря для визначення концентрацій</p> <p>Тема 3.4. Прилади і засоби відбору проб повітря, пилу, аерозолів</p> <p>Література : [2], с. 37 – 41; [3], с. 45 – 49;.</p> <p>Завдання на СРС: Тема 3.5. Технічні засоби контролю стану повітряного середовища</p> <p>Тема 3.6. Вимірювання фізичних параметрів атмосфери</p> <p>Тема 3.7. Оцінювання стану атмосферного повітря за результатами спостережень</p>
4	<p>Розділ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД</p> <p>Тема 4.1. Сучасний стан поверхневих вод. Джерела і види їх забруднення</p> <p>Тема 4.2. Основні завдання й організація системи моніторингу поверхневих вод</p> <p>Тема 4.3. Принципи організації спостереження і контролю якості поверхневих вод. Програми спостережень, терміни проведення гідрохімічних робіт у пунктах спостережень.</p> <p>Тема 4.4. Методика відбору проб води. Види проб. Умови забезпечення правильності оцінки якості води</p> <p>Тема 4.5. . Прилади і засоби відбору проб води та інших рідких середовищ.</p> <p>Тема 4.6. Вимірювання фізичних параметрів водного середовища</p> <p>Література : [5], с. 38 – 41; 108 – 121; 136-146; [6], с. 390 – 391; [7], с. 7 – 60.</p> <p>Завдання на СРС: Розділ 5. ДОСЛІДЖЕННЯ ГРУНТУ</p> <p>Тема 5.1. Сучасний стан ґрунтового покриву землі і антропогенний вплив на нього</p> <p>Тема 5.2. Організація спостережень і контролю за рівнем забруднення ґрунтів</p> <p>Тема 5.3. Відбір, транспортування і зберігання проб ґрунту</p> <p>Тема 5.4. Засоби екоаналітичного контролю ґрунтів</p> <p>Тема 5.5. Оцінка забруднення ґрунтів за даними спостережень</p>

Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

У системі професійної підготовки студентів лабораторні заняття займають 75% аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони розглядають хімічні, фізико-хімічні і фізичні методи аналізу, які найчастіше використовуються при дослідженні хімічного складу об'єктів природного навколишнього середовища.

Метою лабораторно-практичних занять є розвиток у студентів експериментальних навичок, дослідницького підходу до вивчення предмету, закріплення теоретичного матеріалу.

№ лаб. роботи	Зміст лабораторної роботи	Кількість годин
1.	Визначення загального вмісту кисню методом Вінклера.	1
2.	Визначення загального вмісту хрому фотометричним методом з дифенілкарбазидом.	1
3.	Визначення арсеназо, голубого декстрину і нітрофенолу методом гель-хроматографії.	1
4.	Роздільне визначення барвників методом тонкошарової хроматографії.	1
МКР		2
Всього		6

6. Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає близько 88 % часу вивчення курсу, включає також підготовку розрахунково-графічної роботи та підготовку до екзамену. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області хімічного аналізу, що не увійшли у перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі та при виконанні розрахунково-графічної роботи.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
Розділ 2. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЗА СТАНОМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА		
2	Тема 2.1. Сучасні методи дослідження стану навколишнього середовища Тема 2.2. Хімічні методи Тема 2.3. Фізико-хімічні методи Тема 2.4. Фізичні методи Література: [3], с. 4 – 19; [4], с. 45 – 102; [5], с. 7 – 25.	16
Розділ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ		
3	Тема 3.5. Технічні засоби контролю стану повітряного середовища Тема 3.6. Вимірювання фізичних параметрів атмосфери Тема 3.7. Оцінювання стану атмосферного повітря за результатами спостережень Література: [5], с. 42 – 50.	17
Розділ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД		
4	Визначення біологічної продуктивності водойм.. Література: [9]. С. 249 – 259 .	16
Розділ 5. ДОСЛІДЖЕННЯ ГРУНТУ		
	Тема 5.1. Сучасний стан ґрунтового покриву землі і антропогенний вплив на нього Тема 5.2. Організація спостережень і контролю за рівнем забруднення ґрунтів Тема 5.3. Відбір, транспортування і зберігання проб ґрунту Тема 5.4. Засоби екоаналітичного контролю ґрунтів Тема 5.5. Оцінка забруднення ґрунтів за даними спостережень Література : [2], с. 51 – 71; [3], с. 63 – 67; [9].	17

5	МКР	10
6	РГР	15
7	Залік	15
	Всього годин	106

Індивідуальні завдання

Згідно навчального плану студент повинен виконати індивідуальне завдання у вигляді розрахунково-графічної роботи.

Розрахунково-графічна робота (РГР) — це самостійне дослідження студента. Суть даного виду роботи - надання не тільки теоретичного, але й практичного матеріалу. Виконуючи РГР, студент удосконалює знання та вміння, отримані в процесі вивчення дисципліни «Фізико-хімічні методи аналізу навколишнього середовища», а саме: по-перше, в розрахунково-графічній роботі висвітлюються в більш конкретній формі ті питання, які викладачем були розглянуті коротко; по-друге, студент отримує навички роботи з науковою літературою та вміння аналізувати певну проблему та знаходити способи її розв'язання (так, РГР містить певні розрахунки, графіки, таблиці, діаграми); по-третє, працюючи над РГР, студент отримує вміння та навички, що будуть корисними в майбутньому при виконанні більш складних завдань (дипломна робота, дисертація, наукове дослідження тощо).

РГР повинна базуватися на опрацюванні джерел базової та допоміжної літератури. Крім того, рекомендується використовувати в якості допоміжної літератури монографії, спеціальні статті, підручники для студентів ВНЗ та періодичні видання.

Вимоги до виконання РГР наведено в додатку А.

Забезпечення програмних результатів складовими освітнього компоненту

Назва ОК	Лекційні заняття	Практичні та лабораторні заняття, індивідуальні завдання
Проводити оцінку стану довкілля, робити висновки щодо запобігання екологічно негативних наслідків господарської діяльності людини.	Лекція 1. ОРГАНІЗАЦІЯ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА СТАНОМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.	
Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних	Лекції 2. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЗА СТАНОМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	Лабораторна робота 3. Визначення арсеназо, голубого декстрину і нітрофенолу методом гель-хроматографії. Лабораторна робота 4. Роздільне визначення барвників методом тонкошарової хроматографії.
Проводити лабораторні дослідження із застосуванням сучасних приладів, забезпечувати достатню точність вимірювання та достовірність	Лекція 3-4. ДОСЛІДЖЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД. ДОСЛІДЖЕННЯ ГРУНТУ	Лабораторна робота 1. Визначення загального вмісту кисню методом Вінклера. Лабораторна робота 2. Визначення загального вмісту хрому фотометричним методом

результатів, обробляти отримані результати		з дифенілкарбазидом.
Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.		Індивідуальне завдання (РГР)

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету). Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила дедлайнів та перескладань

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до 75 % від запланованої кількості балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Оцінювання лабораторної роботи здійснюється на підставі результату виконання роботи та її захисту.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

Заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату (за узгодженням з викладачем):

- <https://www.edx.org/course/basic-analytical-chemistry>;
- <https://www.coursera.org/learn/spectroscopy>;
- <https://studyabroadnations.com/uk/free-online-chemistry-courses-with-certificates/>

<https://istl.org.ua/onlajn-kurs-mozhливosti-hromatografichnih-analizatoriv-u-laboratoriyah-gazova-ta-ridinna-hromatografiya.html>

Повторно (раніше наданий у минулому семестрі) сертифікат не враховується. Сума заохочувальних балів не може перевищувати 5 % від рейтингової шкали.

Політика академічної доброчесності

Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Роботи повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантними, поважати думку оточуючих, заперечення формувати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з кредитного модуля згідно з робочим навчальним планом

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	кредити	акад.год	Лекц.*	Практ.*	Л/р*	СРС	МКР	РГР	Семестрова атестація
7	4	120	8	-	6	106	1	1	залік

* - у відповідності до чисельності студентів у групі кількість лекційних, практичних та лабораторних занять може бути пропорційно змінено з урахуванням індивідуальних занять

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

- 1) контрольна робота;
- 2) виконання 4 лабораторних робіт;
- 3) виконання розрахунково-графічної роботи.

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання:

1. Модульна контрольна робота.

Ваговий бал – 20.

Критерії оцінювання контрольних робіт

Бал	Повнота відповіді
20-18	«відмінно» – вільне володіння матеріалом (не менше 90 % потрібної інформації)
17-14	«добре» – неповне розкриття одного з питань (не менше 75 % потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями; неточність в розрахунках
13-12	«задовільно» – неповне розкриття питання (не менше 60 % потрібної інформації) та незначні помилки в розрахунках, одиницях вимірювання;
11-5	«незадовільно» – завдання не виконане, грубі помилки в розрахунках, одиницях вимірювання.
4-0	Відсутність роботи

2. Лабораторні роботи.

Ваговий бал – 10 бали. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює:

$$10 \text{ балів} \times 4 \text{ роботи} = 40 \text{ балів.}$$

Критерії оцінювання лабораторних робіт

Бал	Виконання роботи
10-9	Своєчасне повне виконання роботи, відносна похибка визначення не перевищує 3 %, проведення розрахунків за даними експерименту, оформлення та захист лабораторної роботи.
8-7	Незначні недоліки за п.1, відносна похибка визначення не перевищує 5 %.
6-5	Відносна похибка визначення перевищує 10 %, при захисті роботи відсутні розуміння теоретичних основ та методики роботи
4-0	Невиконання роботи.

3. Розрахунково- графічна робота.

Ваговий бал – 40 балів.

Критерії оцінювання розрахунково-графічної роботи

Бал	Повнота відповіді
40 – 36	бездоганне, творче виконання роботи (не менше 90 % потрібної інформації).
35 – 30	достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями, незначні помилки в розрахунках
29 – 21	неповна відповідь (не менше 50 % потрібної інформації) та незначні помилки
20 - 0	роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки)

Максимальна сума балів складає 100. Для отримання заліку «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів.

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає :

$$20 + 4 \cdot 10 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку, виконують залікову контрольну роботу. При цьому бали, що були отримані студентом протягом семестру, не зберігається.

Завдання контрольної роботи складається з десяти питань різних розділів програми з переліку наведених питань.

Кожне теоретичне питання оцінюється у 10 балів відповідно до системи оцінювання:

- 10-9 балів – повна відповідь (не менше 90 % інформації);
- 8-7 балів – достатньо повна відповідь (не менше 75 % інформації);
- 6-5 балів – неповна відповідь (не менше 60 % інформації);
- 4-0 – незадовільна відповідь.

Таким чином:

$$10 \cdot 10 = 100 \text{ балів.}$$

Сума балів переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею.

Бали $R=R_C+R_{ЕКЗ}$	Екзаменаційна оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Є не зараховані лабораторні роботи або не зарахована розрахунково-графічна робота або $R_C < 26$	Не допущено

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Приблизний перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Нормування забруднень навколишнього середовища.
2. Нормування вмісту речовин у ґрунті.
3. Нормування вмісту речовин у воді.
4. Нормування вмісту речовин у повітрі.
5. Нормування вмісту речовин у продуктах харчування.
6. Загальні положення про моніторинг забруднень навколишнього середовища.
7. Процедури і операції технологічного циклу екоаналітичного контролю забруднення навколишнього середовища.
8. Вимоги до результатів екоаналітичних робіт.
9. . Вимоги до засобів вимірювань.
10. Вимоги до допоміжного обладнанню.
11. Вимоги до випробувального обладнання.
12. Вимоги до засобів метрологічного забезпечення.
13. Вимоги до методик виконання вимірювань.
14. Вимоги до засобів пробовідбору.
15. Вимоги до технічної компетентності екоаналітичних лабораторій.
16. Класифікація і основні характеристики екоаналітичних засобів.
17. Сучасні методи дослідження стану навколишнього середовища. Якісний аналіз стану довкілля.
18. Кількісні методи аналізу: хімічні методи.
19. Кількісні методи аналізу: фізико-хімічні методи.

20. Кількісні методи аналізу: фізичні методи.
21. Будова і склад атмосфери. Джерела та види забруднення атмосфери.
22. Види та характеристика викидів в атмосферу. Параметри викидів.
23. . Джерела утворення викидів в атмосферу забруднюючих речовин за галузями промисловості.
24. . Організація спостережень за рівнем забруднення атмосфери.
25. Вибір проб повітря для визначення концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі.
26. Прилади і засоби відбору проб повітря, пилу, аерозолів.
27. Технічні засоби контролю стану повітряного середовища.
28. Вимірювання фізичних параметрів атмосфери.
29. Метеорологічні спостереження при відборах проб повітря.
30. Оцінювання стану атмосферного повітря за результатами спостережень.
31. Організація контролю радіаційної безпеки атмосферного повітря.
32. Сучасний стан поверхневих вод. Джерела і види їх забруднення.
33. Основні завдання й організація системи моніторингу поверхневих вод.
34. Принципи організації спостереження і контролю якості поверхневих вод.
35. Програми спостережень, терміни проведення гідрохімічних робіт у пунктах спостережень.
36. Методика відбору проб води. Види проб. Умови забезпечення правильності оцінки якості вод.
37. Прилади і засоби відбору проб води та інших рідких середовищ.
38. Вимірювання фізичних параметрів водного середовища.
39. Гігієнічні вимоги і контроль за якістю питної води. Загальні вимоги до відбору проб води господарсько-питного призначення.
40. . Методи і методика відбору проб стічних вод. Правила контролю складу і властивостей стічних та технологічних вод.
41. Методика відбору проб донних відкладів водних об'єктів.
42. Оцінювання і прогнозування якості води.
43. Сучасний стан ґрунтового покриву землі і антропогенний вплив на нього.
44. Види, типи ґрунтів, їхня характеристика.
45. Наукові, правові і організаційні засади створення ґрунтового моніторингу.
46. Організація спостережень і контролю за рівнем забруднення ґрунтів.
47. Засоби екоаналітичного контролю ґрунтів.
48. . Контроль забруднення ґрунтів пестицидами, шкідливими промисловими відходами.
49. Оцінка забруднення ґрунтів за даними спостережень.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доц., к.т.н., Терещенко О.М.

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол № 17 від 23.05.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № 11 від 28.06.2024 р.)

Вимоги щодо оформлення розрахунково-графічної роботи

Загальні вимоги. РГР виконується у відповідності до зазначених складових частин з витримуванням необхідних пропорцій.

РГР має бути виконана комп'ютерним набором на одній стороні аркуша А4 (210 x 297мм). Комп'ютерний набір виконується шрифтом Times New Roman розміром шрифту 14 через 1,5 міжрядкових інтервали. Вирівнювання тексту – по ширині рядка. Текст роботи розміщується на сторінці, яка обмежується полями: ліве – 20 мм., праве – 15 мм., верхнє та нижнє – 20 мм. В тексті необхідно робити абзаци стандартом 1,5 см. Нумерація сторінок РГР наскрізна: перша сторінка – титульна, друга – зміст і т.д. Номер сторінки проставляється арабськими цифрами в правому верхньому куті. Титульний аркуш, зміст входять до загальної нумерації, але номер сторінки на них не ставлять. Номери сторінок проставляють, починаючи зі вступу. Таблиці та рисунки, які розташовані на окремих сторінках, включають у загальну нумерацію роботи.

Якщо в роботі є додатки, їх потрібно нумерувати як додатки з посиланнями на них в тексті. В загальний обсяг сторінок РГР додатки не входять.

Мова роботи державна, стиль науковий, чіткий, без орфографічних і синтаксичних помилок, послідовність логічна.

Відповіді на кожне питання, висновки і список посилань у РГР розміщуються у послідовності за змістом та розпочинаються з нової сторінки.

Скорочення загальноновживаних термінів допускається тільки після їх повного викладу. Назви літературних джерел та власні імена наводяться мовою оригіналу.

Оформлення таблиць. Цифровий матеріал як правило оформляється у вигляді таблиць. Таблицю подають безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією. Кожна таблиця повинна мати назву, що розміщується над нею та відображає її зміст. Назва таблиці друкується малими літерами (крім першої великої) нежирним шрифтом розміром 14 пт з вирівнюванням по центру з абзацу. В кінці назви таблиці крапка не ставиться. Назва та слово "Таблиця" починається з великої літери. Наприклад, «Таблиця 1- Назва таблиці». При переносі частини таблиці на інший аркуш (сторінку) у верхньому правому кутку над таблицею пишуть, наприклад: "Продовження таблиці 1".

Лівий та правий край таблиці повинен співпадати з межами тексту або таблицю слід розташовувати по центру.

Якщо всі показники таблиці мають однакові одиниці виміру, їх виносять у заголовок таблиці, якщо різні – вказують при написанні назв рядочків/стовпчиків. Позначення одиниць виміру має відповідати вимогам стандарту.