



Управління водними ресурсами

Робоча програма освітньої компоненти (Силабус)

Реквізити освітньої компоненти

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Хімічні технології та інженерія</i>
Статус освітньої компоненти	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг освітньої компоненти	<i>4 кредита (лекційні заняття – 18 годин, лабораторні заняття – 54 годин, СРС – 48 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / МКР, РГР</i>
Розклад занять	<i>Лекція 1 години на тиждень (1 пара раз на два тижня), лабораторні заняття 3 годин на тиждень (3 пари раз на два тижня) за розкладом на tupri.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., ст. викладач Літинська Марта Ігорівна, m.litynska-2017@kpi.ua</i> ¹ Лабораторні заняття: <i>к.т.н., асистент Літинська Марта Ігорівна, m.litynska-2017@kpi.ua</i> <i>PhD, асистент Гуцул Христина Ростиславівна, xgucul1236@gmail.com</i>

Програма освітньої компоненти

1. Опис освітньої компоненти, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Необхідність викладання студентам освітньої компоненти «Управління водними ресурсами» зумовлена сучасними викликами суспільства та загальною тенденцією до екологізації всіх сфер людської діяльності.

Освітня компонента «Управління водними ресурсами» займає важливе місце у формуванні світогляду сучасного фахівця, оскільки надає студентам здатностей використовувати сучасні уявлення про різні типи водних ресурсів, їх якість, управління водними ресурсами та особливості водокористування в залежності від сфери типу водокористувача та регіональних особливостей; оцінювати вплив на оточуюче середовище гідротехнічних споруд різного типу та розробляти способи мінімізації екологічної шкоди цих споруд. Також ця освітня компонента надає студентам необхідні знання щодо застосування на практиці принципів вибору водних джерел та показників якості води, які потребують нормалізації, для потреб різних типів

¹ Електронна пошта викладача або інші контакти для зворотного зв'язку, можливо зазначити прийомні години або години для комунікації у разі зазначення контактних телефонів. Для силабусу освітньої компоненти, яку викладає багато викладачів (наприклад, історія, філософія тощо) можна зазначити сторінку сайту де представлено контактну інформацію викладачів для відповідних груп, факультетів, інститутів.

водоспоживачів. Навчальний матеріал освітньої компоненти «Управління водними ресурсами» базується на знаннях освітніх компонент «Фізика», «Загальна та неорганічна хімія», а також формує базу для подальшого вивчення профільюючих освітніх компонент, таких як «Традиційна водопідготовка», «Зелені технології», «Моніторинг водних ресурсів», «Новітні технології водопідготовки» та «Стандартизація та сертифікація хімічної продукції та аналітичних методик».

Предмет освітньої компоненти: водні ресурси та способи і підходи управління водними ресурсами; гідротехнічні споруди та особливості їх використання; показники якості природних вод; референційні умови басейнів та суббасейнів; різні типи водокористувачів.

Метою освітньої компоненти є формування у студентів:

- базових уявлень про принципи та основні напрями управління водними ресурсами;
- володіння методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації водних ресурсів, політантів, їх аналізу та шляхів надходження;
- здатності проєктувати процеси з урахуванням технічних, законодавчих та екологічних обмежень;
- базових уявлень про принципи та напрямки управління водокористуванням;
- сучасних уявлень про перспективи управління водними ресурсами та водокористуванням, а також способи екологізації існуючих гідротехнічних споруд та водокористувачів;
- базові уявлення про основні закономірності розвитку й сучасні досягнення у управлінні водними ресурсами та водокористуванням;
- розуміння ролі управління водними ресурсами та водокористуванням у сучасному суспільстві, розуміння соціальних і екологічних наслідків своєї професійної діяльності.

Після засвоєння освітньої компоненти студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основних принципів та напрямів управління водними ресурсами та водокористуванням;
- переваг та недоліків традиційних та інноваційних технологій;
- основних критеріїв оцінки якості води;
- оцінювання безпеки використання різних гідротехнічних споруд;
- сучасних тенденцій прогресу в управлінні водними ресурсами та водокористуванням;
- особливостей застосування різних типів водозаборів;
- розуміння шляхів екологізації виробництв та процесів.

уміння:

- здійснювати пошук та аналіз сучасних літературних джерел;
- оцінювати наслідки використання водних ресурсів для навколишнього середовища;
- забезпечувати безпеку персоналу та навколишнього середовища під час професійної діяльності у сфері хімічної інженерії;
- аналізувати проби води на вміст ряду політантів;
- застосовувати сучасні підходи до організації процесів водокористування, що чинять мінімальний вплив на навколишнє середовище.

досвід:

- використання сучасних і новітніх літературних джерел для наукового обґрунтування внесення змін у процеси управління водними ресурсами та водокористуванням з метою приведення цих процесів у відповідність до екологічно та технологічно зумовлених вимог;
- використання розрахунків для обґрунтування необхідності екологізації процесів управління водними ресурсами та водокористуванням;

- використання теоретичних положень загальної і неорганічної хімії та довідкових даних фізико-хімічних властивостей сполук для розробки способів приведення процесів управління водними ресурсами та водокористуванням до екологічно та технологічно зумовлених вимог.

В результаті вивчення даної освітньої компоненти здобувачі вищої освіти одержать наступні **загальні та фахові компетенції**:

- ЗК02 здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК06 прагнення до збереження навколишнього середовища;
- ФК08 здатність оформлювати технічну документацію, згідно з чинними вимогами;
- ФК09 Здатність проводити учбово-дослідні експерименти та володіти основними прийомами роботи в хімічній лабораторії;
- ФК15 Здатність виконувати технічні креслення технологічного обладнання, розробляти проектну та робочу технічну документацію в технологіях неорганічних речовин, мінеральних добрив та водоочищення.

Компетенції, одержані здобувачами вищої освіти в процесі вивчення освітньої компоненти «Управління водними ресурсами», будуть застосовуватись ними для виконання наукових робіт, бакалаврського дипломного проекту та магістерської дисертації, а, також, у подальшій професійній та практичній діяльності.

Також здобувачі вищої освіти одержать наступні **програмні результати навчання**:

- ПРН04 здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії;
- ПРН09 забезпечувати безпеку персоналу та навколишнього середовища під час професійної діяльності у сфері хімічної інженерії.

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

Зазначається перелік освітніх компонент, знань та умінь, володіння якими необхідні студенту для успішного засвоєння освітньої компоненти:

Фізика	Знання про природу ряду фізичних процесів (розчинення, осідання під дією гравітації тощо), турбулентний і ламінарний режими течії та їх особливості.
Загальна та неорганічна хімія	Взаємодія різних хімічних речовин, розрахунок розчинності, вплив рН та сторонніх іонів на розчинення та перебіг деяких хімічних реакцій.
Техніка хімічного експерименту	Знання щодо принципів проведення лабораторних експериментів, базові навички роботи в хімічній лабораторії.
Загальна хімічна технологія	Розрахунок на перерахунок різних типів концентрацій розчинених речовин, умінь приготування розчинів заданої концентрації, базові навички роботи в хімічній лабораторії.

Постреквізити освітнього компонента: всі освітні компоненти, в рамках яких передбачено знання, умінь та досвід щодо відбору проб вод різного походження, методів аналізу проб води на вміст ряду компонентів, оцінки якості вод за результатами аналізу, вибору екологічно та фізіологічно обґрунтованих водних джерел, показників якості, які потребують коригування, а також вирішення екологічних проблем, що можуть виникнути в процесі управління водними ресурсами та водокористуванні.

3. Зміст освітньої компоненти

Тема 1. Термінологія, основні поняття та загальна інформація.

Означення термінів «водні ресурси», «гідрологія», «гідрометрія», «гідрографія», «гідрохімія», «гідрофізика», «лімнологія», «гідрогеологія», «потамологія», «водопостачання» та «водоочищення». Взаємозв'язок цих термінів. Обґрунтування важливості правильного управління водними ресурсами.

Тема 2. Водні ресурси.

Кругообіг води у природі (гідрологічний цикл). Класифікація водних ресурсів. Особливості водних ресурсів різних типів. Розподіл водних ресурсів. Проблема дефіциту водних ресурсів. Чинники, що впливають на забезпеченість регіонів водними ресурсами. Взаємозв'язок підземних та поверхневих вод. Чинники, які впливають на якість підземних та поверхневих вод. Якість води. Оцінка якості води. Підходи до оцінки якості води. Індекс якості води. Полютанти природних вод. Шляхи потрапляння полютантів у природні води. Вплив полютантів різного типу на стан екосистем водойм та біорізноманіття.

Тема 3. Основи гідрології.

Гідрологія річок. Гідрологія підземних вод. Основні гідрологічні показники та розрахунки.

Тема 4. Управління водними ресурсами.

Основні терміни та поняття. Басейновий принцип управління водними ресурсами. Нормативні документи, які регулюють управління водними ресурсами. Відмінності та схожості цих нормативних документів в Україні, ЕС та США. Особливості управління водними ресурсами транскордонних річок. Референційні умови. Порівняння референційних умов водойм різних типів. Визначення референційних умов для басейнів та суббасейнів. Фактори, які свідчать про антропогенний вплив на водні ресурси. Вплив воєнних дій на якість природних вод.

Тема 5. Водокористування.

Сфери водокористування. Вода для господарсько-побутового споживання та вимоги до її якості. Вода для промислових потреб та вимоги до її якості. Водозабори. Типи водозаборів. Будова водозаборів різних типів. Колодязі та каптажі. Скважини. Вимоги до розташування водозабірних споруд та скважин. Гідротехнічні споруди. Меліорація. Водосховища. Канали. Вплив гідротехнічних споруд на якість води, екологію, клімат регіону та біорізноманіття. Скидання очищених стічних вод у водойми. Вимоги до розташування скиду. Вимоги до якості води. Класифікація водойм за чутливістю.

Тема 6. Проблеми, пов'язані з управлінням водними ресурсами та водокористуванням

Обміління річок через надмірний водозабір і, як наслідок, зникнення водойм та зміна клімату. Греблі та катастрофічні повені. Погіршення якості води та зменшення біорізноманіття внаслідок спорудження водосховищ. Евтрофікація водойм. Масова загибель водних організмів. Вплив неякісно очищених промислових стоків на екосистему. Проблема накопичення токсичних полютантів у харчових ланцюгах на прикладі сполук ртуті.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у Google Classroom (в рамках курсу) та за наведеними посиланнями. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та лабораторних заняттях.

Базова:

1. Хільчевський В.К. Управління транскордонними водними ресурсами: навч. посібник – К.: ДІА, 2024. – 208 с.
2. Екологічні основи управління водними ресурсами : навч. посіб. / А.І. Томільцева, А.В. Яцик, В.Б. Мокін та ін. – К. : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 200 с.
3. Baird, J., & Plummer, R. (2021). *Water Resilience: Management and Governance in Times of Change* (1st ed. 2021 ed.). Springer.
4. Pandey, A., Mishra, S. K., Kansal, M. L., Singh, R. D., & Singh, V. P. (2021). *Water Management and Water Governance: Hydrological Modeling* (Water Science and Technology Library, 96) (1st ed. 2021 ed.). Springer.
5. Пінчук О. Л., Герасімов Є. Г., Куницький С. О. Інтегроване управління водними ресурсами : навч. посіб. – Рівне : НУВГП, 2023. – 100 с.

Додаткова

1. Fath, B. D., Jørgensen, S. E., & Cole, M. (2020). *Managing Water Resources and Hydrological Systems* (Environmental Management Handbook, Second Edition, Six-Volume Set) (2nd ed.). CRC Press.
2. Zelenakova, M., Hlavínek, P., & Negm, A. M. (2020). *Management of Water Quality and Quantity* (Springer Water) (1st ed. 2020 ed.). Springer.
3. Hülsmann, S., & Ardakanian, R. (2019). *Managing Water, Soil and Waste Resources to Achieve Sustainable Development Goals: Monitoring and Implementation of Integrated Resources Management* (Springerbriefs in Environmental Science) (Softcover reprint of the original 1st ed. 2018 ed.). Springer.

Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс Google Classroom (домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); код курсу –.

Навчальний контент

5. Методика опанування освітньої компоненти

Лекційні заняття

Вичитування лекцій з освітньої компоненти проводиться паралельно з виконанням студентами лабораторних робіт та розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій застосовується ілюстративний матеріал у вигляді презентацій, які розміщені на платформі, Sikorsky-distance та/або засоби для здійснення відеоконференцій (Zoom чи інші). Перед кожною лекцією рекомендується ознайомитись з лекційними матеріалами, а також з матеріалами, що рекомендовані для самостійного вивчення.

№	Опис заняття
1	Надання інформації щодо РСО. Тема 1 – Термінологія, основні поняття та загальна інформація: Означення термінів «водні ресурси», «гідрологія», «гідрометрія», «гідрографія», «гідрохімія», «гідрофізика», «лімнологія», «гідрогеологія», «потамологія», «водопостачання» та «водоочищення». Взаємозв'язок цих термінів. Обґрунтування важливості правильного управління водними ресурсами. Тема 2 – Водні ресурси: Кругообіг води у природі (гідрологічний цикл). Класифікація водних

	<i>ресурсів. Особливості водних ресурсів різних типів.</i>
2	<i>Продовження теми 2: Розподіл водних ресурсів. Проблема дефіциту водних ресурсів. Чинники, що впливають на забезпеченість регіонів водними ресурсами. Взаємозв'язок підземних та поверхневих вод. Чинники, які впливають на якість підземних та поверхневих вод. Якість води. Оцінка якості води. Підходи до оцінки якості води. Індекс якості води. Полютанти природних вод. Шляхи потрапляння полютантів у природні води. Вплив полютантів різного типу на стан екосистем водойм та біорізноманіття.</i>
3	<i>Тема 3 – Основи гідрології: Гідрологія річок. Гідрологія підземних вод. Основні гідрологічні показники та розрахунки.</i>
4	<i>Тема 4 – Управління водними ресурсами: Основні терміни та поняття. Басейновий принцип управління водними ресурсами. Нормативні документи, які регулюють управління водними ресурсами. Відмінності та схожості цих нормативних документів в Україні, ЕС та США. Особливості управління водними ресурсами транскордонних річок.</i>
5	<i>Продовження теми 4: Референційні умови. Порівняння референційних умов водойм різних типів. Визначення референційних умов для басейнів та суббасейнів. Фактори, які свідчать про антропогенний вплив на водні ресурси. Вплив воєнних дій на якість природних вод.</i>
6	<i>Тема 5 – Водокористування: Сфери водокористування. Вода для господарсько-побутового споживання та вимоги до її якості. Вода для промислових потреб та вимоги до її якості. Водозабори. Типи водозаборів. Будова водозаборів різних типів. Колодязі та каптажі. Скважини. Вимоги до розташування водозабірних споруд та скважин.</i>
7	<i>Продовження теми 5: Гідротехнічні споруди. Меліорація. Водосховища. Канали. Вплив гідротехнічних споруд на якість води, екологію, клімат регіону та біорізноманіття. Скидання очищених стічних вод у водойми. Вимоги до розташування скиду. Вимоги до якості води. Класифікація водойм за чутливістю.</i>
8	<i>Тема 6 – Проблеми, пов'язані з управлінням водними ресурсами та водокористуванням: Обміління річок через надмірний водозабір і, як наслідок, зникнення водойм та зміна клімату. Греблі та катастрофічні повені. Погіршення якості води та зменшення біорізноманіття внаслідок спорудження водосховищ. Евтрофікація водойм. Масова загибель водних організмів. Вплив неякісно очищених промислових стоків на екосистему. Проблема накопичення токсичних полютантів у харчових ланцюгах на прикладі сполук ртуті.</i>
9	<i>МКР</i>

Лабораторні заняття

Основними завданнями циклу лабораторних занять з освітньої компоненти «Управління водними ресурсами та водокористуванням» є закріплення теоретичних знань, набутих на лекційних і практичних заняттях та при самостійній роботі, для вирішення конкретних завдань по аналізу зразків вод. Для цього на лабораторних заняттях студенти ознайомлюються зі способами та методиками визначення ряду показників якості води. Порядок виконання лабораторних робіт може не співпадати з порядком лабораторних робіт у списку з метою оптимізації використання робочого простору лабораторії.

№	Тема	Опис заняття
1	<i>Тема 1 – Термінологія, основні поняття та загальна інформація</i>	<i>Вступне заняття. Ознайомлення з технікою безпеки при роботі у лабораторії. Інформування про особливості проведення лабораторних робіт та правила оформлення протоколів. Повторення основних типів робіт у хімічній лабораторії (користування мірним посудом тощо).</i>

2	Тема 2 – Водні ресурси	Визначення фізичних показників води.
3	Тема 5 – Водокористування	Визначення показників фізіологічної повноцінності води (твердості, лужності, рН та солевмісту).
4	Тема 5 – Водокористування	Визначення вмісту органічних домішок у воді на прикладі перманганатної окиснюваності.
5	Тема 5 – Водокористування	Визначення вмісту розчиненого кисню та окисно-відновного потенціалу. Дослідження впливу солевмісту та температури на вміст розчиненого кисню.
6	Тема 5 – Водокористування	Визначення вмісту найбільш розповсюджених аніонів (сульфатів та хлоридів) у зразках води.
7	Тема 6 – Проблеми, пов'язані з управлінням водними ресурсами та водокористуванням	Визначення вмісту фосфатів у воді.
8	Тема 6 – Проблеми, пов'язані з управлінням водними ресурсами та водокористуванням	Визначення вмісту різних форм нітрогену (аміачного нітрогену, нітритів та нітратів) у зразках води.
9	Теми 2, 5, 6	Підсумкове заняття (підведення підсумків лабораторного практикуму).

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, підготовка до модульної контрольної роботи (МКР), підготовка до лабораторних занять, написання реферату, підготовка до заліку. Рекомендований обсяг становить 48 годин, що відводяться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до лекційних та лабораторних занять	28 годин
Виконання РГР	10 годин
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	4 годин
Підготовка до заліку	6 годин
Всього	48 годин

Політика та контроль

7. Політика освітньої компоненти

У звичайному режимі роботи університету лекції та лабораторні заняття проводяться у навчальних аудиторіях та лабораторіях. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться за допомогою платформи дистанційного навчання Сікорський, лабораторні заняття – у навчальних лабораторіях або за допомогою платформи дистанційного навчання Сікорський. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський. Відвідування лекцій та лабораторних занять є обов'язковим. Політика кінцевих термінів здачі та перескладань визначається п. 8 Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського. Політика щодо академічної доброчесності визначається політикою академічної чесності та іншими положеннями Кодексу честі університету.

Під час кожної лекції проводиться тестування за матеріалами попередньої лекції. Перед початком чергової теми лектор надсилає лекційний матеріал у формі презентації з метою кращого засвоєння студентами та підвищення рівня їх зацікавленості.

Правила захисту лабораторних робіт:

1) до захисту лабораторної роботи допускаються здобувачі вищої освіти, які правильно підготували протокол, виконали всі необхідні розрахунки та графіки (за наявності помилок їх необхідно усунути до захисту) та написали висновок до лабораторної роботи;

2) захист лабораторних робіт може відбуватись виключно під час лабораторних занять або консультацій;

3) перескладання захисту лабораторної роботи не є можливим.

Правила призначення заохочувальних балів:

1) виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з освітньої компоненти (участь у розробці нових лабораторних робіт) дає можливість отримати від 1 до 3 заохочувальних балів (за кожен вид завдань в залежності від складності завдання, яка визначається викладачем);

2) аналіз наданих викладачем зразків реальних вод дає можливість отримати від 1 до 3 заохочувальних балів (в залежності від кількості показників та складності аналізу, яка визначається викладачем).

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

Види контролю встановлюються відповідно до Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського:

1. Поточний контроль: тестування на лекціях, виконання лабораторних робіт, МКР, РГР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: залік у формі підсумкового оцінювання.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

1. Рейтинг студента з освітньої компоненти розраховується, виходячи із 100-бальної шкали. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- модульну контрольну роботу (МКР);
- експрес-опитування на лекціях;
- виконання лабораторних робіт;
- розрахунково-графічну роботу (РГР);
- заохочувальні та штрафні бали.

Максимальна сума балів, яку здобувач вищої освіти може набрати протягом семестру без урахування заохочувальних та штрафних балів, а також без написання залікової роботи, складає 100 балів:

$$RC = r_{\text{мкр}} + r_{\text{ео}} + r_{\text{лаб}} + r_{\text{РГР}} = 30 + 7 + 58 + 15 = 100 \text{ балів.}$$

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Модульна контрольна робота.

Ваговий бал за МКР – **30 балів**.

Оцінювання роботи проводиться у вигляді тестування (80 тестових питань по 0,375 балів кожне, ліміт часу – 100 хвилин).

2.2. Експрес-опитування на лекціях.

Ваговий бал – **7 балів** (7 експрес-опитувань по 1 балу кожне). Оцінювання роботи проводиться у вигляді тестування (5-10 питань (тестових та одне потребує написання відповіді), ліміт часу 10 хвилин).

2.4. Виконання лабораторних робіт.

Ваговий бал – **58 балів** (вступне лабораторне заняття 2 бали та 7 лабораторних робіт по 8 балів кожна). Оцінювання роботи проводиться за наступним розподілом:

- допуск до кожної лабораторної роботи – 0–2 бали;
- виконання кожної лабораторної роботи – 0–4 бали;
- захист кожної лабораторної роботи – 0–4 балів.

2.5. Розрахункова робота.

Ваговий бал – **15 балів**.

- 12,8-15 балів – розрахунки виконано повноцінно та вичерпно, оформлення розрахунків відповідає вимогам або містить незначні недоліки, повністю відсутні або наявні дуже незначні помилки та недоліки, РГР здано вчасно;
- 9,0-12,7 балів – розрахунки містять суттєві помилки, оформлення розрахунків лише частково відповідає вимогам, РГР здано із затримкою не більше 5-х днів;
- 0-8,9 балів – наявні грубі помилки та недоліки в розрахунках та оформленні, не повністю виконано завдання, РГР здано із затримкою більше 5-х днів.

3. **Залік.** Ваговий бал – **30 балів**. Студенти виконують підсумкове тестування, що містить 90 тестових питань. Тривалість виконання – 1 година 20 хвилин.

Максимальна сума балів, яку студент може набрати протягом семестру за умови написання залікової роботи, складає 100 балів:

$$RD = 0,7 \cdot RC + r_{\text{зал}} = 0,7 \cdot (r_{\text{МКР}} + r_{\text{ЕО}} + r_{\text{Лаб}} + r_{\text{РГР}} + r_{\text{З/ш}}) + r_{\text{зал}} = 0,7 \cdot (30 + 7 + 58 + 15) + 30 = 100 \text{ балів.}$$

Умовою допуску до заліку є виконання МКР та РГР і кількість рейтингових балів не менше 60.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з освітньої компоненти

Вимоги до оформлення лабораторних робіт наведені у Google Classroom «Управління водними ресурсами» (платформа Sikorsky-distance). Код курсу –

Приклади запитань та завдань до МКР

1. Якщо кількість відновлюваних водних ресурсів в країні становить 800 м3/рік на 1 людину, то ...

- а) країна не відчуває водний стрес.
- б) країна відчуває водний стрес.
- в) в країні дефіцит води.

2. Який розділ гідрології займається вимірюванням швидкості течії річки?

- а) Гідрографія
- б) Гідрохімія
- в) Гідрометрія

3. Оберіть правильне твердження.

- а) Площею мертвої зони річки називається певна площа, обмежена поверхнею води і дном річки.
- б) Площею мертвої зони річки називається та частина водного перерізу, де спостерігається течія води.
- в) Площею мертвої зони річки називається та частина площі водного перерізу, де немає течії води.

4. Оберіть варіант, де всі перелічені компоненти є полютанами, що відносяться до "брудної дюжини речовин".

- а) Альдрин, фенол, мірекс
- б) Мірекс, гептахлор, гексахлорбензол
- в) Толуол, ендрин, гептахлор

5. Який закон покладено в основу більшості розрахунків у гідрології підземних вод?

- а) Закон збереження маси
- б) Закон Бугера
- в) Закон Дарсі

6. У чому схожість систем А та В при встановленні референційних умов та оцінці стану водойми?

- а) У використанні обов'язкових дескрипторів
- б) У використанні карти екорегіонів
- в) У використанні однакових просторових розподілів

Робочу програму освітньої компоненти (силабус):

Складено: старшим викладачем кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології, к.т.н. Літинською М.І.

Ухвалено кафедрою технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології (протокол № 26 від 30.06.2025 р.)²

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 26.06.2025 р.)

² Силабус спочатку погоджується метод. комісією, а потім ухвалюється кафедрою.