

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики  
та водного господарства  
Кафедра енергетики

**02/02-11М**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до кваліфікаційного екзамену**  
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського)  
рівня за освітньо-професійною програмою  
«Гідроенергетика» спеціальності 145 «Відновлювані  
джерела енергії та гідроенергетика»  
денної і заочної форм навчання  
(видання повторне)

Рекомендовано науково-методичною  
радою з якості ННІЕАВГ  
Протокол № 2 від 13.10.2025 р.

Рівне – 2025

Методичні вказівки до кваліфікаційного екзамену для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Гідроенергетика» спеціальності 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» денної і заочної форм навчання [Електронне видання] / Рябенко О. А., Філіпович Ю. Ю., Галич О. О., Сунічук С. В., Тимошук В. С. – Рівне : НУВГП, 2025. – 24 с.

**Укладачі:** **Рябенко О. А.** – доктор технічних наук, професор кафедри енергетики; **Філіпович Ю. Ю.** – кандидат технічних наук, доцент кафедри енергетики; **Галич О. О.** – кандидат технічних наук, доцент кафедри енергетики; **Сунічук С. В.** – кандидат технічних наук, доцент кафедри енергетики; **Тимошук В. С.** – кандидат технічних наук, доцент кафедри енергетики.

**Видання повторне** – попереднє видання: 01-06-54 Рябенко О. А., Сунічук, С. В., Філіпович Ю. Ю. Методичні вказівки до атестації (атестаційного екзамену бакалавра) для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Гідроенергетика» спеціальності «Гідроенергетика» денної та заочної форм навчання. Рівне: НУВГП. 2020. 19 с. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/17876/>

**Відповідальний за випуск:** Василець С. В., доктор технічних наук, професор, в.о.завідувача кафедри енергетики

**Керівник групи забезпечення**

спеціальності 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»: Тимошук В. С. кандидат технічних наук, доцент кафедри енергетики

© О. А. Рябенко,  
Ю. Ю. Філіпович,  
В. С. Тимошук,  
С. В. Сунічук,  
О. О. Галич, 2025  
© НУВГП, 2025

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ . . . . .                                                                                                                                                                         | 4  |
| 1. Організація кваліфікаційного екзамену бакалавра . .                                                                                                                                  | 6  |
| 2. Порядок присвоєння кваліфікації бакалавра<br>за освітньо-професійною програмою «Гідроенергетика»<br>спеціальності 145 «Відновлювані джерела енергії<br>та гідроенергетика» . . . . . | 6  |
| 3. Кваліфікаційні вимоги до фахівців-гідроенергетиків .                                                                                                                                 | 7  |
| 4. Зміст кваліфікаційного екзамену бакалавра . . . . .                                                                                                                                  | 13 |
| 5. Змістовні модулі освітніх компонент кваліфікаційного<br>екзамену бакалавра . . . . .                                                                                                 | 16 |
| Критерії оцінювання . . . . .                                                                                                                                                           | 18 |
| Рекомендована література для підготовки<br>до кваліфікаційного екзамену бакалавра . . . . .                                                                                             | 22 |
| Інформаційні ресурси . . . . .                                                                                                                                                          | 23 |

## ВСТУП

Згідно Стандарту вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня освіти галузі знань 14 «Електрична інженерія» спеціальності 145 «Гідроенергетика» (2019) нормативною формою атестації бакалавра за освітньо-професійною програмою «Гідроенергетика» спеціальності 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» є кваліфікаційний екзамен. Він передбачає оцінювання програмних результатів навчання, отриманих здобувачами вищої освіти.

Державна атестація передбачає встановлення відповідності якості здобутого рівня вищої освіти, якості отриманих професійних компетенцій фахівця відповідно до вимог галузевих стандартів вищої освіти України.

Кваліфікаційний екзамен здають ті здобувачі освіти, які засвоїли освітню програму та навчальний план за освітньо-професійною програмою «Гідроенергетика» спеціальності 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» у повному обсязі.

Державна атестація якості підготовки бакалаврів за освітньою програмою «Гідроенергетика» виконує Екзаменаційна комісія (ЕК), склад якої і голова затверджується наказом.

Державна атестація проводиться Навчально-науковим центром незалежного оцінювання НУВГП у терміни, передбачені графіком навчального процесу.

Кафедра енергетики забезпечує усі процедури та правила здійснення комплексного екзамену проводячи: «уніфікацію правил проходження екзамену, методів оцінювання, обробки результатів і форм їхнього подання; інформаційно-консультаційної та психологічної підготовки студента до екзамену; використання критеріїв об'єктивного оцінювання» [1].

**Програма кваліфікаційного екзамену** включає основні функціональні компоненти компетентнісної моделі бакалавра, підготованого за освітньо-професійною програмою «Гідроенергетика» спеціальності 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика». Вона «відповідає принципам інформативності, інноваційності, валідності, наукової наповненості, спрямовані на вирішення прикладних і теоретико-методологічних завдань з обґрунтування інженерних, технічних, технологічних та економічних рішень відповідно до узагальненого об'єкта діяльності» [1].

Кваліфікаційний екзамен здійснюється з метою оцінки програмних результатів навчання здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, встановлених Стандартом вищої освіти України та ОПП.

Кваліфікаційний екзамен проводиться за змістовими модулями таких освітніх компонент: «ОК24 Водноенергетичні розрахунки при проектуванні гідроелектростанцій; ОК29 Гідроелектростанції; ОК34 Гідроенергетичне обладнання станцій; ОК36 Механічне та допоміжне обладнання гідроенергетичних установок; ОК37 Методи і прилади візуалізації течій; ОК31 Гідротехнічні споруди енергетичних об'єктів і систем; ОК21 Метрологія і стандартизація» [1].

## **1. ОРГАНІЗАЦІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ БАКАЛАВРА**

**Екзаменаційна комісія** для проведення кваліфікаційного екзамену (ЕК) утворюється кожного навчального року для виконання державної атестації у вигляді комплексного державного екзамену. ЕК працює протягом року спільно для денної і заочної форм навчання.

Персональний склад та голова ЕК призначаються наказом ректора НУВГП з викладачів випускової кафедри енергетики не пізніше ніж за місяць до початку роботи.

Робота екзаменаційної комісії здійснюється у терміни, передбачені графіком навчального процесу. Графік роботи ЕК затверджується ректором НУВГП.

Регламент роботи ЕК визначає голова екзаменаційної комісії.

## **2. ПОРЯДОК ПРИСВОЄННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ БАКАЛАВРА ЗА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ «ГІДРОЕНЕРГЕТИКА» ПЕЦІАЛЬНОСТІ 145 «ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА»**

Рішення ЕК про результати проведення кваліфікаційного екзамену і про присвоєння здобувачу освіти кваліфікації та про видання йому диплому бакалавра приймається на закритому засіданні комісії відкритим голосуванням простою більшістю голосів членів комісії, які брали участь у засіданні. У разі рівної кількості голосів, голос голови є вирішальним.

Під час роботи екзаменаційної комісії ведеться протокол, куди заносяться оцінки, отримані на кваліфікаційному екзамені. «Також до протоколу

заносяться окремі особливі думки членів комісії, відзначається освітній рівень (кваліфікація), а також, який диплом про освіту (з відзнакою чи без відзнаки) видається здобувачу освіти. За результатами успішного складання екзамену, Екзаменаційна комісія приймає рішення щодо присвоєння кваліфікації «технік-енергетик» та про видачу випускнику диплома встановленого зразка. Протоколи підписують голова та члени екзаменаційної комісії, які брали участь у засіданні. Журнал протоколів зберігається в установленому порядку» [1].

### **3. КВАЛІФІКАЦІЙНІ ВИМОГИ ДО ФАХІВЦІВ-ГІДРОЕНЕРГЕТИКІВ**

**Програма кваліфікаційного екзамену** складена відповідно до Стандарту вищої освіти України та Освітньо-професійної програми "Гідроенергетика" першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 145 "Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика" галузі знань 14 "електрична інженерія". Кваліфікація: бакалавр з гідроенергетики. Рівне, 2023 [2]. Вимоги до випускного екзамену ґрунтуються на нормативних формах державної атестації здобувачів освіти.

**Мета Освітньо-професійної програми** полягає у наданні здобувачам освіти «знань та вмінь щодо проектування та експлуатації основних об'єктів гідроенергетики, до яких відносяться: енергетичне обладнання гідроелектростанцій, гідроакумуючих електростанцій, насосних станцій та інших гідроенергетичних установок; системи енергозабезпечення підприємств; гідравлічні машини (турбіни, насоси, оборотні гідромашини тощо); гідроенергетичні енергоустановки; електромеханіка (гідрогенератори, двигуни-генератори, електродвигуни та керування ними);

об'єкти муніципальної енергетики; гідроенергетичні комплекси; гідровузли, гідротехнічні споруди; механічне, вантажопідйомне та допоміжне обладнання електростанцій; гідрологічні режими; гідроенергетичні ресурси; гідравлічні процеси; а також процеси вироблення, перетворення, передавання, розподілу, використання енергії; автоматизація та керування режимами гідроелектростанцій, гідроакумуючих електростанцій та гідроенергетичних установок» [2].

### Програмні компетентності

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Інтегральна компетентність</b>   | «Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у гідроенергетиці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов» [2].                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Загальні компетентності (ЗК)</b> | «ЗК1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК3. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК4. Здатність працювати в команді. ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК6. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК8. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і |



|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | <p>громадянина в Україні. ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя» [2].</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b></p> | <p>«СК1. Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в гідроенергетичній галузі. СК2. Здатність проектувати та експлуатувати гідроенергетичне устаткування. СК3. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інженерних дисциплін для розв'язання складних задач гідроенергетики. СК4. Здатність розуміти і застосовувати фізичні принципи і математичні методи, необхідні в гідроенергетичній галузі. СК5. Здатність виявляти, класифікувати і описувати ефективність систем і компонентів енергосистеми на основі використання аналітичних методів, моделювання та експериментальних досліджень. СК6. Здатність визначити та досліджувати проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в гідроенергетиці. СК7. Здатність</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>враховувати комерційний та економічний аспекти у професійній діяльності в гідроенергетичній галузі. СК8. Здатність використовувати технічну літературу, бази даних та інші джерела інформації у професійній діяльності в гідроенергетичній галузі. СК9. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію гідроенергетичного обладнання. СК10. Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів під час діяльності в гідроенергетичній галузі. СК11. Здатність вирішувати проблеми якості в гідроенергетичній галузі. СК12. Здатність забезпечувати надійне функціонування гідроенергетичного обладнання, визначати характеристики специфічних матеріалів, процесів і продуктів в гідроенергетичній галузі. СК13. Здатність вирішувати питання інтелектуальної власності та контрактів в галузі гідроенергетики. СК 14. Здатність застосовувати методики вибору гідроенергетичного обладнання відповідно до природніх умов створу гідровузла. СК 15. Проектувати будівлі та обладнання гідроелектростанцій, гідроакумулюючих електростанцій, насосних станцій з врахуванням перехідних гідравлічних режимів потоку» [2].</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Програмні результати навчання (РН)</b></p> | <p>«РН1. Застосовувати ефективні методи для комунікації з інженерним співтовариством і суспільством загалом. РН2. Встановлювати зв'язок між інженерною діяльністю та впливом її на навколишнє середовище, застосовувати ефективні заходи щодо охорони навколишнього середовища. РН3. Використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач професійної діяльності. РН4. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово з професійних питань. РН5. Знання і розуміння наукових принципів, що лежать в основі гідроенергетичної галузі, навички застосування сучасних математичних, фізичних та інженерних методів для розв'язання складних задач професійної діяльності. РН6. Систематизовані знання і розуміння ключових аспектів та концепцій в гідроенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії. РН7. Визначати, формулювати і вирішувати інженерні завдання в гідроенергетичній галузі з використанням ефективних методів. РН8. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи в гідроенергетичній галузі, забезпечувати достовірність та релевантність результатів аналізу. РН9. Розробляти проекти згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик гідроенергетичних ресурсів, схем їх руху та відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні</p> |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>гідроенергетичних установок і апаратів, а також технічними умовами та іншими нормативними документами. РН10. Обирати і використовувати придатні обладнання, інструменти та методи. РН11. Розуміння принципів, на яких базуються застосовувані методики і методи, їх обмеження, сфери використання, а також навички їх використання для вирішення прикладних проблем. РН12. Планувати та здійснювати експериментальні дослідження для розв'язання складних задач гідроенергетики. РН13. Приймати ефективні рішення з урахуванням проблем безпеки довкілля і правових питань, соціальних та екологічних наслідків технічних рішень, кодексу професійної етики і норм інженерної практики. РН14. Експлуатувати гідроенергетичне обладнання у відповідності до виробничих цілей, законодавства і нормативних документів, зокрема, технічних регламентів та правових норм в галузі охорони здоров'я людей і забезпечення безпеки інженерної діяльності. РН15. Обирати та використовувати придатні методи та засоби вимірювань для визначення значень технологічних параметрів процесів та режимів роботи енергетичного обладнання відповідно до стандартів і вимог метрологічної служби України. РН16. Вміти виконувати водноенергетичні розрахунки гідроенергетичних об'єктів, вибирати тип і розміри основного і допоміжного обладнання. РН17. Вміти проектувати будівлі гідроелектростанцій, гідроакumuлюючих електростанцій та насосних станцій на основі розрахованих</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>параметрів гідроенергетичного обладнання з врахуванням перехідних гідравлічних режимів потоку в них. РН18. Проводити лабораторні дослідження гідравлічних процесів руху потоку в гідроенергетичних об'єктах» [2].</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **4. ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ БАКАЛАВРА**

Кваліфікаційний екзаме́н ґрунтується на комплексі знань і вмінь здобувача освіти. Він містить змістовні модулі нормативних освітніх компонент: «ОК24 Водноенергетичні розрахунки при проектуванні гідроелектростанцій; ОК29 Гідроелектростанції; ОК34 Гідроенергетичне обладнання станцій; ОК36 Механічне та допоміжне обладнання гідроенергетичних установок; ОК37 Методи і прилади візуалізації течій; ОК31 Гідротехнічні споруди енергетичних об'єктів і систем; ОК21 Метрологія і стандартизація» [1].

Організація кваліфікаційного екзаме́ну проводиться згідно із Стандартом вищої освіти України, ОПП «Гідроенергетика», «Порядку організації контролю та оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти НУВГП», «Положення про приймальну комісію Національного університету водного господарства та природокористування" [1].

## ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ

Створена база завдань для кваліфікаційного екзамену, яка містить не менше за 300 запитань трьох рівнів складності.

Екзаменаційний білет складається із 47-ми запитань: «35 запитань достатнього рівня складності, які оцінюються по 2 бала за правильну відповідь; 10 запитань вище достатнього рівня складності – 2 бала за правильну відповідь; 2 завдання високого рівня складності, правильне виконання яких оцінюється по 5 балів за кожне» [1].

Порядок зарахування балів під час тестування за завдання першого рівня складності:

### Структура тестового завдання

#### 1. Питання

- a) 100% вірна;
- b) 0% невірна;
- c) 0% невірна;
- d) 0% невірна;
- e) 0% невірна.

*«Питання містить лише одну вірну відповідь, при виборі якої нараховується 2 бали» [1].*

#### 1. Питання

- a) 50% вірна;
- b) 50% вірна;
- c) 0 невірна;
- d) 0 невірна;
- e) 0 невірна;

*«Питання містить дві правильні відповіді, при виборі яких відповідь вважається повною і нараховується 2 бали.*

*При виборі лише одного варіанту правильної відповіді – нараховується 1 бал» [1].*

1. Питання

- a) 33,33333% вірна;
- b) 33,33333% вірна;
- c) 33,33333% вірна;
- d) 0 невірна;
- e) 0 невірна.

*«Питання містить три правильних варіанти відповіді, при виборі яких відповідь вважається повною і нараховується 2 бали.*

При виборі одного або двох лише правильних варіантів відповідей, відповідь вважається частково вірною і нараховується 0,67 бала за кожен правильний варіант відповіді» [1].

1. Питання

- a) 25% вірна;
- b) 25% вірна;
- c) 25% вірна;
- d) 25% вірна;
- e) 0% невірна.

*«Питання містить чотири правильні варіанти відповіді, при виборі яких відповідь вважається повною і нараховується 2 бали.*

При виборі одного, двох або трьох лише правильних варіантів відповідей, відповідь вважається частково вірною і нараховується 0,5 балів за кожен правильний варіант відповіді» [1].

«Завдання другого рівня складності оцінюються в 5 балів кожне і містять одну правильну відповідь. При відсутності розв'язку, але вірно відміченого правильного варіанту відповіді – оцінюється в 2 бали. Якщо в питанні відмічено більше варіантів відповідей, ніж передбачено питанням, то питання оцінюється в 0 балів» [1].

## **5. ЗМІСТОВНІ МОДУЛІ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТ КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ БАКАЛАВРА**

### ***OK24. Водноенергетичні розрахунки при проектуванні гідроелектростанцій***

«Гідравлічна енергія і способи її використання. Види водноенергетичних ресурсів: потенціальні, технічні, економічно доцільні. Способи і схеми утворення напору. Комплексне використання водних ресурсів. Вплив водогосподарського комплексу на навколишнє середовище. Види регулювання річкового стоку: короточасне і довготривале. Інтегральні криві стоку і споживання в прямокутних і косокутних координатах. Регулювання стоку в каскаді гідровузлів. Диспетчерське регулювання природного стоку. Водноенергетичні розрахунки при роботі малої гідроелектростанції на побутовому стоці» [1].

### ***OK29. Гідроелектростанції***

«Основні типи гідроенергетичних установок, їх енергетичне та гідромеханічне обладнання і режими роботи ГЕУ. Визначення основних параметрів ГЕС та режимів їх роботи; вибір гідросилового, електричного і механічного устаткування ГЕС і ГАЕС. Основні поняття про насосні станції, їх конструкції і устаткування. Розрахунки і способи обґрунтування споруд та їх окремих елементів з урахуванням стаціонарних і нестаціонарних режимів роботи ГЕУ. Основи методів техніко-економічного аналізу при виборі параметрів і порівнянні можливих варіантів ГЕУ та їх споруд. Основні принципи проектування гідроенергетичних установок різного типу, загальні умови будівництва і експлуатації» [1].



### ***ОК34. Гідроенергетичне обладнання станцій***

«Загальні поняття про турбіни. Основи теорії робочого процесу турбін. Основне рівняння турбіни. Основи моделювання гідротурбін. Зведені величини і коефіцієнт швидкохідності. Характеристики гідротурбін. Експлуатаційна характеристика та її побудова. Кавітація і її фізична суть. Регулювання гідротурбін. Турбінні камери. Відсмоктувальні труби. Діагональні, горизонтальні та активні гідротурбіни. Оборотні гідроагрегати. Експлуатація і ремонт гідротурбін. Основні параметри насосів та принцип їх роботи. Робочі параметри насосів. Кінематика потоку в лопатевих насосах. Подібність режимів роботи насосів. Характеристики насосів. Сумісна робота насосів і трубопроводів. Експлуатація лопатевих насосів. Типи будівель насосних станцій. Експлуатація насосів та насосних станцій» [1].

### ***ОК36. Механічне та допоміжне обладнання гідроенергетичних установок***

«Характеристика механічного та допоміжного обладнання. Сміттєзатримуючі решітки. Сміттєочищуючі пристрої. Затвори водоприймачів і відсмоктувальних труб. Передтурбінні затвори. Кранове обладнання машинного залу ГЕС. Засоби малої механізації. Масляне господарство гідроагрегатів. Пневматичне господарство. Технічне водопостачання. Відкачування води з проточного тракту гідротурбін і дренажних колодязів. Компонування конструкцій будівель гідроелектростанцій. Автоматизація роботи агрегатів допоміжного обладнання» [1].

### ***ОК37. Методи і прилади візуалізації течій***

«Метрологічна служба і метрологічна система України. Класифікація властивостей (величин) за іншими ознаками. Класифікація методів вимірювання. Метрологічні

характеристики засобів вимірювальної техніки. Класифікація похибок вимірювання за причин виникнення. Суть, принципи, мета і завдання стандартизації. Правові основи стандартизації. Організація робіт з стандартизації. Нормативні документи і порядок їх розроблення. Правила позначення нормативних документів. Зміст стандартів та технічних умов. Міжнародні стандарти серії ISO 9000, 10000 і 14000. Європейські стандарти серії EN 29000 і EN 45000» [1].

### КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Підсумок проведення кваліфікаційного екзамену оцінюються за 100-бальною шкалою із переведенням підсумкової оцінки у національну шкалу.

| Оцінка теоретичного завдання в балах | Оцінка практичного завдання в балах | Підсумкова оцінка за 100 бальною шкалою | Оцінка за національною шкалою | Орієнтовні критерії                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 55...60                              | 35...40                             | 90...100                                | 5 відмінно                    | «Здобувач вищої освіти при виконанні теоретичних завдань виявив глибокі знання навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах, вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку, чітко, лаконічно, логічно послідовно дав відповіді на поставлені питання, вміння |

| Оцінка теоретичного завдання в балах | Оцінка практичного завдання в балах | Підсумкова оцінка за 100 бальною шкалою | Оцінка за національною шкалою | Орієнтовні критерії                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      |                                     |                                         |                               | застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач та аналізувати достовірність одержаних результатів, допускаючи деякі неточності; здобувач вищої освіти розв'язує задачі з використанням типових алгоритмів, у разі допущення неточностей, виправляє їх самостійно» [1].                                                                                                                              |
| 48...54                              | 26...35                             | 74...89                                 | 4<br>добре                    | «Здобувач вищої освіти при виконанні теоретичних завдань виявив міцні знання навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних рекомендованих літературних джерелах, аргументовано дав відповіді на поставлені запитання, вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач, допускаючи неточності і несуттєві помилки; здобувач вищої освіти розв'язує задачі за |

| Оцінка теоретичного завдання в балах | Оцінка практичного завдання в балах | Підсумкова оцінка за 100 бальною шкалою | Оцінка за національною шкалою | Орієнтовні критерії                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      |                                     |                                         |                               | типовими алгоритмами з несуттєвими помилками, які частково виправляє самостійно» [1].                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 42...47                              | 18...26                             | 60...73                                 | 3 задовільно                  | «Здобувач вищої освіти при виконанні теоретичних завдань виявив посередні знання значної частини навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних рекомендованих літературних джерелах, дав мало аргументовані відповіді на поставлені питання, які містять істотні неточності, слабкі вміння застосовувати теоретичні положення при розв'язуванні практичних задач; у процесі розв'язання задачі здобувач вищої освіти припускає значну кількість помилок, наводить формули з частковими поясненнями» [1]. |
| 1...41                               | 0...18                              | 1...59                                  | 2 незадовільно                | «Здобувач вищої освіти при виконанні теоретичних завдань виявив незнання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Оцінка теоретичного завдання в балах | Оцінка практичного завдання в балах | Підсумкова оцінка за 100 бальною шкалою | Оцінка за національною шкалою | Орієнтовні критерії                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      |                                     |                                         |                               | значної частини навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних рекомендованих літературних джерелах, допустив істотні помилки у відповідях на поставлені запитання, невміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач (здобувач вищої освіти має право на повторний підсумковий контроль); у процесі розв'язання задач здобувач вищої освіти не усвідомлено виконав окремі фрагменти практичного завдання, припустив суттєві помилки» [1]. |

Оцінка з кваліфікаційного екзамену рівна сумі балів, отриманих за розв'язання 47-ми тестових запитань:

✓ 35 запитань достатнього ступеня складності, що оцінюються у 2 бали за вірну відповідь;

✓ 10 запитань вище достатнього ступеня складності – 2 бали за вірну відповідь;

✓ 2 завдання високого ступеня складності, правильне вирішення яких оцінюється по 5 балів за кожне.

## **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ БАКАЛАВРА**

1. 01-06-54 Методичні вказівки до атестації (атестаційного екзамєну бакалавра) для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «гідроенгетика» спеціальності «гідроенгетика» денної та заочної форм навчання [електронне видання] / Рябенко О. А., Філіпович Ю. Ю., Сунічук С. В. Рівне : НУВГП, 2020. 19 с.

2. Освітньо-професійна програма «Гідроенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» галузі знань 14 «Електрична інженерія». кваліфікація: бакалавр з гідроенергетики / Сунічук С. В., Рябенко О. А., Філіпович Ю. Ю., Тимошук В. С., Галич О. О. Рівне, 2023. 20 с.

3. Лутаєв В. В., Сунічук С. В. Гідроелектростанції (Машинна будівля ГЕС) : Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне : НУВГП, 2008. 138 с.

4. Лутаєв В. В., Сунічук С. В. Гідроелектростанції (Водопровідні споруди ГЕС) : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне : НУВГП, 2009. 63 с.

5. Лутаєв В. В., Сунічук С. В. Гідроелектростанції (Будівлі ГЕС з горизонтальними капсульними агрегатами) : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2013. 173 с.

6. Самойленко Є. Г. Гідроенергетичне обладнання гідро- та гідроакумуючих електростанцій. Запоріжжя : Видавництво ЗДІА, 2006. 410 с.

7. Золотухін В. І., Лутаєв В. В. Водноенергетичні розрахунки при проектуванні гідроелектростанцій : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2005. 204 с.

8. Самойленко Є. Г. Основи проектування гідроенергетичних вузлів : підручник. Запоріжжя, ЗДІА, 2011. 388 с.

9. Філіпович Ю. Ю. Механічне і допоміжне обладнання гідроенергетичних установок. Практикум : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2016. 211 с.

10. Гідротехнічні споруди : навчальний посібник / Хлапук М. М., Шинкарук Л. А., Дем'янюк А. В., Дмитрієва О. А. Рівне : НУВГП, 2013. 241 с.
11. Хлапук М. М., Зима Т. І. Гідротехнічні споруди : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2012. 249 с.
12. Гідротехнічні споруди : Підручник для вузів / А. Ф. Дмитрієв, М. М. Хлапук, В. Д. Шумінський та ін.; Ред. А. Ф. Дмитрієва. Рівне : Вид-во РДТУ, 1999. 328 с.
13. Кесова Л. О., Промоскаль В. І., Червоний В. В. Метрологія та стандартизація в теплоенергетиці : підручник для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 451 с.
14. Тарасова В. В., Малиновський А. С., Рибак М. Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація : підручник. К. : Центр навчальної літератури, 2006. 264 с.
15. Метрологія і стандартизація в енергетиці : навчальний посібник / Туяхов А. І., Ілющенко В. І., Саф'янц С. М., Смірнов О. М., Гридин С. В. Донецьк : Норд, 2012. 308 с.
16. Назаров М. Т. Гідроелектричні станції. Багатофакторні задачі. К. : УМК ВО, 1992. 104 с.

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня освіти галузі знань 14 «Електрична інженерія» спеціальності 145 «Гідроенергетика». Київ, 2019. 13 с. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2021/11/09/145%20-Hidroenerhetyka.09.11.pdf>
2. Освітньо-професійна програма «Гідроенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» галузі знань 14 «Електрична інженерія». Кваліфікація: бакалавр з гідроенергетики / Сунічук С. В., Рябенко О. А., Філіпович Ю. Ю., Тимошук В. С., Галич О. О. Рівне, 2023. 20 с. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/29322/1/145%20%D0%9E%D0%9F%D0>

%9F%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%202023.pdf

3. Наукова бібліотека НУБГП (33000 м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka/>.  
[http://ep3.nuwm.edu.ua/cgi/stats  
/report/authors/1782d145acd7cea30a13621693953d0a/](http://ep3.nuwm.edu.ua/cgi/stats/report/authors/1782d145acd7cea30a13621693953d0a/).

4. Веб-сторінка ПАТ «Укргідроенерго». URL: <http://uge.gov.ua/>.

5. Веб-сторінка ПАТ «Укргідропроєкт». URL: <http://uhp.kharkov.ua/ua/>.

6. Веб сторінка Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. URL: [http:// http://mpe.kmu.gov.ua/](http://mpe.kmu.gov.ua/).

7. Закон України «Про вищу освіту». URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.

8. Закон України «Про освіту». URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.

9. Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК 003:2010. К. : Видавництво «Соцінформ», 2010.

10. Національна рамка кваліфікацій. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>.

11. Перелік галузей знань і спеціальностей. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-п>.

12. TUNING (для ознайомлення зі спеціальними (фаховими) компетентностями та прикладами стандартів. URL: <http://www.unideusto.org/tuningeu>.