

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної комісії,
в.о. ректора УДУНТ, професор

Костянтин СУХИЙ

«26» квітня 2024 року

ПРОГРАМА

**фахового вступного випробування
для здобуття освітнього ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою «Водопостачання та водовідведення»
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»**

Дніпро – 2024

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: **ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»**

(повне найменування вишого навчального закладу)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Нагорна О. К., к. т. н., доцент, зав. кафедри водопостачання, водовідведення та гідравліки

Нечитайло М. П., к. т. н., доцент, доцент кафедри водопостачання, водовідведення та гідравліки

Нестерова О. В., к. т. н., доцент, доцент кафедри водопостачання, водовідведення та гідравліки

Шарков В. В., к. т. н., доцент, доцент кафедри водопостачання, водовідведення та гідравліки

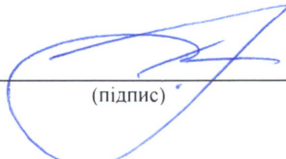
Журавльова-Мунтянова О. А., ст. викладач кафедри водопостачання, водовідведення та гідравліки

Програма затверджена на засіданні кафедри **Водопостачання, водовідведення та гідравліки**

Протокол від «12» квітня 2024 року № 15

Завідувач кафедри

«12» квітня 2024 року



(підпис) **Олена НАГОРНА**
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною радою факультету цивільної інженерії та екології
(шифр, назва)

Протокол від «18» квітня 2024 року № 7

Голова

«18» квітня 2024 року



(підпис) **Анатолій ПЕТРЕНКО**
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено:

в. о. директора ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

д.т.н. проф.



(підпис) **Владислав ДАНИШЕВСЬКИЙ**
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни складена відповідно до освітньо-професійної програми «Водопостачання та водовідведення» підготовки магістра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

1. МЕТА ТА ЗАДАЧІ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1.1. *Метою фахового вступного випробування* є забезпечення конкурсних засад при зарахуванні в ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» на навчання для здобуття освітнього ступеня «магістр» відповідно до освітньо-професійної програми «Водопостачання та водовідведення» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» шляхом виявлення рівня підготовленості абітурієнтів перевіркою й оцінкою їх знань з нормативних дисциплін професійної підготовки і дисциплін за вибором вищого навчального закладу.

1.2. *Основними задачами фахового вступного випробування* є перевірка засвоєння системи теоретичних знань і оволодіння практичними навичками застосування знань та умінь, отриманих при вивченні фахових дисциплін циклів бакалаврської підготовки, з метою перевірки здатності студентів до успішного проходження підготовки для здобуття освітнього ступеню «магістр» з освітньо-професійної програми «Водопостачання та водовідведення» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати :

- постанови уряду, законодавство в галузі очистки водопостачання та водовідведення, нормативні документи;
- природні джерела водопостачання, способи забирання води з них; методи розрахунку та підбору обладнання водозаборів;
- структуру державної метрологічної служби України; основні методи одержання й опрацювання метрологічних вимірів; склад та властивості господарчо-побутових стічних вод, методи очистки стічних вод та обробки осаду;
- джерела водопостачання та якість води в них; основи вибору схем обробки води для поліпшення її якості; методи розрахунку основних споруд, доз реагентів та властивості матеріалів; конструктивні особливості станцій водопідготовки;
- системи та схеми водовідведення; методи розрахунку основних елементів системи; основи трасування мереж водовідведення; конструктивні особливості та матеріали мереж водовідведення;
- будову, принципи дії та конструктивні особливості гідравлічних та аеродинамічних машин, що використовуються у системах водопостачання та водовідведення; основи гідравлічного розрахунку основних типів гідравлічних та аеродинамічних машин;
- будову, принципи роботи та конструктивні особливості основних типів насосних, повітряних та компресорних станцій; основи розрахунку, методи підбору основного та допоміжного обладнання, для встановлення на проєктованих станціях;
- структуру систем водопроводу холодної, гарячої води та внутрішньої каналізації будівель; системи внутрішнього водостоку; труби, які застосовуються для внутрішнього водопроводу та каналізації; системи внутрішнього пожежегасіння;
- основні положення теорії процесів переносу маси у однофазних та багатофазних системах; основні положення теорії подібності масообмінних процесів; будову, принципи дії та методики розрахунку масообмінних апаратів, що використовуються у системах водопостачання та водовідведення;
- склад та властивості господарчо-побутових стічних вод; методи та споруди для очистки стічних вод: механічної, біологічної очистки, доочистки, знезараження;

методи та споруди для очистки осаду стічних вод: ущільнення, згущення, стабілізацію, кондиціонування, механічне зневоднення, термічну обробку, знешкодження, утилізацію;

- охорону праці і техніку безпеки при будівництві та експлуатації очисних споруд водопостачання та водовідведення;
- техніко-економічні показники роботи споруд; можливості технологічного регулювання процесу очистки.

вміти:

- оцінювати джерело води як можливе джерело водопостачання; вибирати місця розташування водозабірних споруд; проектувати водозабірні споруди в цілому та їх елементи; розробляти заходи по захисту джерел та споруд, заощадженню ресурсів при забиранні води з них.
- обирати та використовувати різні вимірювальні прилади, методи та засоби при контролю якості будівельних матеріалів, виробів і конструкцій; статистично аналізувати результати вимірювань та оцінювати їх похибку;
- вибирати та розраховувати системи обробки питної води та їх обладнання; підбирати реагенти та наповнювачі фільтрів; проектувати елементи систем обробки води;
- визначати розрахункові витрати стічних вод, концентрації забруднень за лімітуючими показниками; здійснювати вибір споруд для очистки стічних вод на підставі визначеної концентрації забруднень, витрат стічних вод, необхідного ступеню очистки;
- проектувати системи та схеми каналізації населеного пункту; здійснювати вибір матеріалу труб, виконувати гідравлічний розрахунок мереж;
- виконувати гідравлічні розрахунки гідравлічних та аеродинамічних машин; розраховувати режими роботи гідравлічних або аеродинамічних машин; будувати графіки окремої або сумісної роботи гідравлічних або аеродинамічних машин у складі систем водопостачання та водовідведення;
- самостійно проектувати увесь комплекс споруд насосних або повітродувних станцій;
- будувати аксонометричні схеми внутрішніх систем водопостачання та водовідведення; виконувати гідравлічні розрахунки систем водопостачання та водовідведення; розробляти монтажну документацію;
- виконувати розрахунки процесів переносу маси за допомогою рівнянь масовіддачі, масопередачі та масопровідності у однофазних та багатофазних системах; використовувати критеріальні рівняння та критерії теорії подібності для моделювання масообмінних процесів;
- розраховувати споруди: механічної очистки, біологічної очистки у штучно створених умовах, біологічної очистки у природних умовах, комбіновані споруди, реактори для очистки стічних вод, доочистки, видалення зі стічних вод азоту та фосфору, знезараження;
- на підставі технологічної схеми очистки стічних вод здійснювати вибір методів обробки осадів стічних вод; розраховувати споруди для ущільнення, згущення осаду, стабілізації, кондиціонування, механічного зневоднення, термічної обробки осаду; здійснювати вибір методів знешкодження та утилізації осаду;
- проектувати генеральні плани очисних споруд та виконувати їх висотне розташування; виконувати гідравлічний розрахунок та будувати повздовжні профілі руху води та осаду по станції очистки стічних вод;
- давати оцінку роботи споруд водопостачання та водовідведення;
- здійснювати технологічне регулювання процесу очистки стічних вод.

2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Характеристика властивостей рідини та газу. Гідростатичний тиск та його властивості. Основне рівняння гідростатики. Закон Паскаля. Епюри гідростатичного тиску. Сила тиску рідини на пласкі поверхні. Гідростатичний парадокс. Сила тиску рідини на криволінійні поверхні. Теорія плавання. Види руху. Гідравлічні характеристики потоку. Рівняння Д. Бернуллі. Гідравлічні опори. Класифікація та розрахунки трубопроводів. Гідравлічний удар в трубах. Витікання рідини з отворів та насадків. Рівномірний рух рідини у відкритих руслах.
2. Гідравлічна класифікація трубопроводів. Розрахунок коротких трубопроводів. Розрахунок простих та складних довгих трубопроводів. Розрахунок тупикових (розгалужених) та кільцевих мереж. Гідравлічний удар в напірних трубопроводах.
3. Особливості руху води у відкритих руслах. Основне рівняння безнапірного рівномірного руху. Нормальна глибина. Гідравлічно найвигідніший переріз. Основні типи задач з розрахунку каналів. Розрахункова швидкість руху. Усталений нерівномірний рух рідини. Загальні поняття та визначення. Питома енергія. Критична глибина. Критичний ухил. Види потоків. Водозливи. Класифікація. Умови роботи. Основне диференційне рівняння сталого нерівномірного руху рідини.
4. Гідрологія як наука. Гідрографічна мережа та річкова система. Морфометричні та гідрографічні характеристики річок. Гідрологічні розрахунки. Водогосподарські розрахунки. Склад і організація гідрометричної служби в Україні. Рух води в річкових руслах. Рух наносів і руслові процеси.
5. Дослідження форм вільної поверхні потоку. Побудова кривих вільної поверхні потоку у відкритих руслах. Спряження б'єфів. Глибина в стислому перерізі. Гідравлічний стрибок. Розрахунок параметрів гідравлічного стрибка. Гасителі енергії. Водобійні колодязі та стінки. Швидкотоки та перепади. Рух ґрунтових вод.
6. Джерела водопостачання. Споруди для забирання вод підземних джерел. Трубчасті колодязі. Шахтні колодязі та каптажі. Горизонтальні водозбори. Променеві водозбори. Зміна дебіту та поповнення запасів підземних вод. Споруди для забору води з поверхових джерел. Руслові водозбори. Берегові водозбори. Пристрої для затримання сміття, очищення води та захисту риби. Водозбори на річках з важкими природними умовами та водоприймальні ковші.
7. Водоспоживання. Водопостачання. Режими роботи систем водопостачання. Протипожежне водопостачання. Гідравлічний розрахунок водопровідних мереж. Устрій водопровідних мереж. Зонування систем водопостачання. Підвищення пропускної спроможності водопроводів. Споруди для транспортування води від джерел водопостачання до споживачів. Регулюючі та запасні ємності. Автоматизація роботи систем водопостачання. Водопостачання промислових підприємств, об'єктів сільського господарства та будівництва.
8. Природне середовище як цілісна система взаємопов'язаних явищ. Водний баланс Землі. Оцінка водних ресурсів. Водні ресурси України. Основні види водних ресурсів. Регулювання водного стоку. Водогосподарський баланс. Учасники водогосподарського комплексу та їх вимоги до водних ресурсів.
9. Типи джерел водокористування та їх характеристика. Класифікація забруднень. Санітарно-гігієнічні вимоги до якості питної води. Технологічні схеми очищення поверхневих вод. Технологічні схеми очищення підземних вод. Комплекс споруд для забезпечення коагуляції та флокуляції. Освітлення. Фільтрування. Відстійники, гідроциклони, контактні освітлювачі. Знезараження води. Іонообмінні процеси в технології водопостачання. Мембранна обробка води. Основи баромембранних процесів. Спеціальні методи обробки води.
10. Методи покращення якості природних вод. Комплексне використання малих річок. Охорона водних ресурсів та контроль якості води природних джерел.

11. Матеріальний баланс та робоча лінія процесу масопередачі. Рівновага у процесах масопередачі. Основне рівняння масопередачі. Рушійна сила і швидкість процесу масопередачі. Молекулярна дифузія, коефіцієнт дифузії, перший закон Фіка. Механізм процесів масопереносу. Моделі процесів масопереносу. Рівняння масовіддачі. Подібність процесів переносу маси. Другий закон Фіка. Рівняння масопередачі. Матеріальний баланс процесу розділення рідких систем.
12. Устрій та принцип роботи відцентрового насоса. Робочі характеристики. Основне рівняння лопатевих машин. Закони пропорційності для насосів та вентиляторів. Кавітація. Закони подібності для відцентрових насосів. Коефіцієнт швидкохідності. Робота насоса на трубопроводі. Послідовна робота насосів. Паралельна робота насосів. Устрій та принцип роботи поршневого насосів, осьових вентиляторів, відцентрових вентиляторів різних типів.
13. Класифікація та принципові схеми насосних станцій систем водопостачання та водовідведення. Розташування насосів у машинних залах, всмоктувальні та напірні трубопроводи водопровідних та каналізаційних насосних станцій. Повітрорудні станції, принципові схеми, методики розрахунку.
14. Санітарно-технічне обладнання будівель. Водорозбірна та трубопровідна арматура. Труби й фасонні частини для санітарно-технічних систем. Водовимірювальні пристрої. Регулюючі і запасні ємності. Установки для підвищення тиску. Гідравлічний розрахунок систем холодного та гарячого водопроводу. Визначення необхідного напору на ввіді. Пожежні водопроводи. Розрахунок системи каналізації. Конструкція та розрахунок системи внутрішніх водостоків.
15. Поняття «метрологія», «стандартизація». Метрологічної служби України. Нормативні документи із стандартизації.
16. Класифікація стічних вод. Схеми та системи водовідведення. Умови прийому стічних вод у водовідвідні мережі. Питоме водовідведення. Коефіцієнт нерівномірності. Особливості руху стічних вод. Труби і способи їх з'єднання. Вимоги, що пред'являють до матеріалу труб і колекторів. Гідравлічного розрахунку безнапірних та напірних трубопроводів. Визначення розрахункових витрат дощових вод. Проектування дощової мережі. Особливості улаштування водовідвідних мереж в особливих умовах.
17. Водне законодавство України. Нормативно-правова база. Екологічна політика.
18. Стічні води та їх відведення. Умови скиду очищених стічних вод у водні об'єкти. Гранично допустимий скид (ГДС) забруднюючих речовин у водні об'єкти. Оцінка збитків від скиду стічних вод у водойму. Очищення побутових та промислових стічних вод. Використання очищених стічних вод. Захист водойм від забруднень. Водоохоронні заходи. Заходи по збереженню та відновленню чистоти водойм.
19. Охорона водойм від забруднення стічними водами. Вибір методу очистки стічних вод. Механічна очистка стічних вод. Теоретичні основи біологічної очистки стічних вод. Біологічна очистка стічних вод у штучно створених умовах. Комбіновані споруди для біологічної очистки стічних вод. Реактори для очистки стічних вод. Біологічна очистка стічних вод у природних умовах.
20. Вторинні відстійники та мулоущільнювачі. Методи доочистки стічних вод. Знезаражування стічних вод. Випуск очищених стоків. Обробка осаду стічних вод. Загальні схеми очисних станцій. Техніко-економічні показники роботи споруд.

3. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Фахове вступне випробування проводиться у письмовій тестовій формі. Кожного року перелік тестових питань оновлюється на 30%. Абітурієнт на початку випробування отримує пакет документів, до складу якого входять: екзаменаційний білет, аркуш відповідей та вкладка. Екзаменаційний білет містить 15-ть питань та по 5-ть фіксованих відповідей до кожного питання (тільки одна відповідь є правильною).

Протягом фіксованого часу вступнику належить виконати запропоновані тестові завдання. На виконання завдань надається 60 хвилин.

Усі відповіді повинні бути занесені до основного поля аркуша відповідей у вигляді будь-якої позначки в області чотирикутника, що відповідає номеру правильної, на вашу думку, відповіді.

Якщо вступник зробив помилку на основному полі аркуша відповідей, необхідно виправити їх, скориставшись полем для виправлення помилок, яке розташовано в правій частині аркуша відповідей. Для виправлення відповідей, які вступник вважає за неправильні, необхідно поставити будь-яку позначку у чотирикутник поля для виправлення помилок відповідно до питання з неправильною, на думку абітурієнта, відповіддю в основному полі. Надані відповіді в межах поля для виправлення помилок будуть зараховані замість відповідних, поданих на основному полі для відповідей.

Оцінювання знань вступників за результатами тестування здійснюється за шкалою від 100 до 200 балів (100 + сума отриманих балів з тестування). В залежності від складності питань кожне з них оцінюється наступним чином: питання з 1-го по 7-ме включно оцінюється в 4-ри бали; з 8-го по 13-те включно – у 8-м балів; 14 те та 15-те питання оцінюються в 12 балів кожне.

4. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Боженко Л.І. Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація: Навчальний посібник. Львів: Афіша, 2006. 324 с.
2. Водний Кодекс України // Кодекси України. 2008. № 5. С. 5 - 90.
3. Волкова Л.А., Басюк Т.О. Водні ресурси, їх використання та охорона. Практикум: Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2011. 96с.
4. Герасимчук З. В., Мольчак Я. О., Хвесик М. А. Еколого-економічні основи водокористування в Україні. Луцьк: Надстир'я, 2000. 364 с.
5. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. К.: Мінрегіон України, 2013. 105 с.
6. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 280 с.
7. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 210 с.
8. Загальнодержавна програма «Питна вода України на 2006 - 2020 роки»: закон України від 03 березня 2005 р. № 2455-IV / Україна. Закони // Офіційний вісник України. 2005. 15 квітня. № 13. С. 30-44.
9. Клименко М.О., Залеський І.І. Збалансоване використання водних ресурсів: Навчальний посібник.- Рівне: НУВГП, 2016. 337с.
10. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод: навчальний посібник / Ковальчук Віктор Анатолійович. Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. 622 с.
11. Константинов Ю.М., Гіжа О.О. Інженерна гідравліка. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Видавничий Дім «Слово», 2006. 432 с.

12. Константинов Ю.М., Гіжа О.О. Технічна механіка рідини і газу. Підручник. К.: Вища школа, 2002. 420 с.
13. Кукурудза С. І., Перхач О. Р. Використання та охорона водних ресурсів / Навч.-метод. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 92 с.
14. Метрологія, стандартизація, контроль якості та випробування в будівництві / П.Ф.Вахненко та інші. Полтава: ПДТУ ім. Ю.Кондратюка, 2000. 224 с.
15. Науменко І.І. Гідравліка. Рівне: Видавництво національного університету водного господарства та природокористування, 2004. 476 с.
16. Петровська М. Охорона вод : Навчальний посібник / Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2005. 205 с.
17. Про охорону навколишнього природного середовища: закон України від 25.06.1991 р. зі змінами за станом на 10.02.2003 р./Україна. Закони // Закони. Офіційне видання. 2003. С.1-52.
18. Рациональне використання та відновлення водних ресурсів. Монографія / За заг.ред. Феценка В.П. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. 250 с.
19. Тугай А.М., Терновцев В.О., Тугай Я.А. Розрахунок і проектування споруд систем водопостачання: Навч. посібник. К.: КНУБА, 2001. 256 с.
20. Шевченко Т.О., Яковенко М.М. Конспект лекцій з дисципліни «Інженерна гідравліка» для студентів денної і заочної форм навчання напрямів підготовки 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)» та 6.060101 «Будівництво» спеціальності 7.06010108, 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення». Навчальний посібник. Х.: ХНУМГ, 2014. 90 с.
21. Яцик А.В., Грищенко Ю.М., Волкова Л.А., Пашенюк І.А. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Генеза, 2007. 360 с.