



**Силабус навчальної дисципліни  
ГІДРАВЛІЧНІ ТА АЕРОДИНАМІЧНІ МАШИНИ**

підготовки бакалавра

(назва освітнього ступеня)

спеціальності

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми

«Водопостачання та водовідведення»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Вибіркова
Мова навчання	Українська
Факультет	Цивільної інженерії та екології
Кафедра	Водопостачання, водовідведення та гідравліки
Контакти кафедри	Телефон (056) 756-33-64, email: hydraulic@pgasa.dp.ua
Викладачі-розробники	Журавльова Олена Аліївна, старший викладач
Контакти викладачів	zhuravlova.olena@pdaba.edu.ua
Розклад занять	<a href="https://www.pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CT/K4/ROZKLAD.HTML">https://www.pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CT/K4/ROZKLAD.HTML</a>
Консультації	<a href="https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2022/09/konsultatsyy_VVtaG_I_2022-2023.pdf">https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2022/09/konsultatsyy_VVtaG_I_2022-2023.pdf</a>

**Анотація навчальної дисципліни**

Водопіднімальні машини та найпростіші насоси застосовувались з найдавніших часів. Історія створення насосів походить з далекого минулого. Насособудування відіграє важливу роль в розвитку промисловості, зокрема в галузі будівництва. Значна увага приділяється класифікації, конструкції та експлуатації гідравлічних та аеродинамічних машин, особливостям їх застосування.

Знання теоретичних основ роботи гідравлічних машин необхідні для проектування насосних установок та регулювання режимів їхньої роботи. Зміст навчальної дисципліни розроблений таким чином, щоб надати здобувачу освіти необхідну базу для постановки задачі та прийняття відповідного рішення у вирішенні практичних завдань.

Види робіт	Години	Кредити	Семестр
			6
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3	90
<b>Аудиторні заняття, у т. ч:</b>	30		30
лекції	30		30
лабораторні роботи			
практичні заняття			
<b>Самостійна робота, у т. ч:</b>	60		60
підготовка до аудиторних занять	12		12
підготовка до контрольних заходів	6		6
виконання курсового проекту			
виконання індивідуальних завдань			
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	12		12
підготовка до екзамену	30		30
<b>Форма підсумкового контролю</b>			екзамен

**Мета вивчення дисципліни** – набуття знань з розрахунку та проектування гідравлічних та аеродинамічних машин в системах водопостачання та водовідведення, вивчення основних видів машин, їх робочих характеристик, принципів роботи, методів розрахунку, а також практичного застосування.

**Завдання вивчення дисципліни** – надання знань щодо принципів дії, основних конструктивних елементів, призначення та розрахунку гідравлічних та аеродинамічних машин, що використовуються в системах водопостачання та водовідведення населених пунктів і промислових підприємств, формування навичок з підбору відповідних типів та конструкцій машин, а також визначення робочих параметрів їх роботи.

**Пререквізити дисципліни** – «Вища математика», «Фізика», «Технічна механіка рідини та газу», «Масопередача».

**Постреквізити дисципліни** – «Споруди та обладнання водопостачання», «Споруди та обладнання водовідведення», «Насосні та повітродувні станції».

**Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «Водопостачання та водовідведення» СВО ПДАБА 192 б-2020):**

#### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

#### **Загальні компетентності**

**ЗК3.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК4.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК6.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

**ЗК7.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

**ЗК11.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК12.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ЗК13.** Здатність бути критичним і самокритичним.

**ЗК17.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.

#### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності**

**ФК3.** Здатність використовувати нормативи, технічну документацію, науково-технічну літературу та інші (в т.ч. іншомовні) джерела інформації, включаючи електронні ресурси.

**ФК4.** Знання технічних характеристик та технології виготовлення сучасних будівельних матеріалів і конструкцій, уміння ефективно використовувати їх при проектуванні, зведенні та реконструкції (модернізації) об'єктів будівництва та інженерних мереж.

**ФК7.** Здатність самостійно обґрунтовувати, вибирати та формулювати технологічні та технічні рішення в будівництві, використовуючи аналітичні методи, чисельні методи і методи моделювання.

**ФК8.** Уміння створювати продукти за спеціальністю з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі, включаючи створення, просування, реалізацію та удосконалення.

**ФК12.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми інженерних систем, зокрема водопостачання та водовідведення, під час практичної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів проведення моніторингу та математичних методів.

**ФК13.** Здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв'язання типових задач проектування, зведення та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

**ФК16.** Уміння використовувати відповідне програмне забезпечення (пакети прикладних програм) для автоматизованого проектування і розрахунків систем водопостачання та водовідведення.

**Заплановані результати навчання (відповідно до освітньо-професійної програми «Водопостачання та водовідведення» СВО ПДАБА – 192 б – ВВ - 2020):**

**РН2.** Виділяти необхідні наукові поняття, теорії та методи та застосовувати їх в процесі розрахунків, досліджень та прийняття рішень щодо об'єктів будівництва та інженерних мереж.

**РН4.** Знаходити необхідну для професійної діяльності інформацію в нормативах, технічній документації, науково-технічній літературі та інших джерелах інформації, включаючи електронні ресурси.

**РН9.** Демонструвати вміння самостійно обґрунтовувати, вибирати та формулювати технологічні та технічні рішення в будівництві з використанням аналітичних методів, чисельних методів і методів моделювання.

**РН12.** Демонструвати уміння пояснювати та доводити думку, дискутувати щодо неї, аргументуючи вибір методів розв'язування спеціальних задач водопостачання та водовідведення.

**РН6.** Називати технічні характеристики та описувати технології виготовлення сучасних будівельних матеріалів і конструкцій, пояснювати доцільність їх використання при проектуванні, зведенні та реконструкції (модернізації) об'єктів будівництва та інженерних мереж.

**РН17.** Здатність визначати параметри роботи систем водопостачання та водовідведення, використовуючи знання приладового забезпечення і відповідних методик, та проводити дослідження за результатами вимірювань.

**РН20.** Демонструвати уміння використовувати відповідне програмне забезпечення (пакети прикладних програм) для автоматизованого проектування і розрахунків систем водопостачання та водовідведення.

**РН21.** Мати поглибленні знання з проектування та реконструкції систем водопостачання та водовідведення, розробка нових технологій та технологічних рішень для отримання води необхідної якості, захист повітряного та водного середовища.

## 1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи роботи гідравлічних машин</b>					
Вступ. Класифікація насосів. Робочі параметри насосів.	4	2			2
Визначення напору насоса за показниками приладів. Схема насосної установки.	4	2			2
Кавітація. Причини, наслідки, вплив окремих чинників. Висота всмоктування.	4	2			2
Рух рідини у відцентрових насосах. Характеристики та область застосування відцентрових насосів.	4	2			2
Баланс енергії, втрати, коефіцієнт корисної дії насосу. Теоретичні та робочі характеристики насосу.	4	2			2
Основне рівняння відцентрового насосу (рівняння Ейлера).	4	2			2
Теорія подібності при підборі насосного обладнання. Вплив частоти обертання на характеристики насосу.	4	2			2

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Сумісна робота насосів і трубопроводів. Регулювання режимів роботи насосів. Паралельна, послідовна, нестійка робота насосів.	4	2			2
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>32</b>	<b>16</b>			<b>16</b>
<b>Змістовий модуль 2. Конструкція гідравлічних та аеродинамічних машин, їх експлуатація</b>					
Конструкції та принцип дії відцентрових насосів (консольні, двобічного входу, вертикальні, багатоступеневі, занурювальні, глибинні).	4	2			2
Насоси для перекачування стічних вод. Грунтові насоси.	4	2			2
Насоси тертя (вихрові, гідроструменеві, повітряні водопідіймачі, гідравлічні тарани, шнекові).	4	2			2
Об'ємні насоси (поршневі, плунжерні, діафрагмові, насоси-дозатори, роторні).	4	2			2
Повітрорудувки.	4	2			2
Компресори.	4	2			2
Експлуатація гідравлічних та аеродинамічних машин.	4	2			2
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>28</b>	<b>14</b>			<b>14</b>
<b>Підготовка до екзамену</b> (за наявності в навчальному плані)	<b>30</b>				<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>30</b>			<b>60</b>

## 2. САМОСТІЙНА РОБОТА

Передбачає підготовку до аудиторних занять, до контрольних заходів і до екзамену.

### ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
1. Нестійка робота насосної установки (помпаж)	Основна [1], [4] Допоміжна [2], [5]
2. Насоси, що використовуються в будівництві: <ul style="list-style-type: none"> <li>• піскові, ґрунтові,</li> <li>• розчинонасоси,</li> <li>• бетононасоси,</li> <li>• гвинтові пневматичні для цементу.</li> </ul>	Основна [2], [3] Допоміжна [2], [4]

## 3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

### Критерії оцінювання знань студентів з окремих змістових модулів

При нарахуванні балів за кожним змістовим модулем враховуються всі види навчальних занять та самостійна робота здобувача вищої освіти.

Поточний контроль успішності здійснюється за навчальним матеріалом, віднесеним до відповідних змістових модулів згідно з робочою програмою дисципліни із проведенням поточних контрольних робіт.

Змістовий модуль зараховується, якщо успішність за ним складає не менше 60 балів.

Критерії оцінювання знань при проведенні поточного контролю

Види робіт	Пояснення до нарахування балів	Разом
<b>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи роботи гідравлічних машин</b>		
Робота на лекціях	Всього 8 лекцій, за кожну – максимум 5 балів: 5 балів - студент був присутнім, має конспект з розв'язком прикладів, 4 бали - студент був присутнім, має конспект без розв'язку прикладів, 3 бали - студент був присутнім, не має конспекту, 2 бали - студент був відсутнім, має конспект з розв'язком прикладів, 1 бал - студент був відсутнім, має конспект без розв'язку прикладів, 0 бал - студент був відсутнім, конспекту не має.	Максимум 40 балів
Самостійна робота	Всього 2 теми, за кожну тему – максимум 5 балів: 5 балів - студент добре володіє темою, відповідає на додаткові питання, 3-4 бали - студент має конспект, але поверхнево володіє темою, 1-2 балів - опитування за темою при відсутності конспекту, 0 бал – відсутність конспекту та відмова від співбесіди за темою .	Максимум 10 балів
Контрольна робота: 25 тестових завдань	1 тестове завдання максимум 2 бали: правильна відповідь – 2 бали, неправильна відповідь – 0 балів.	Максимум 50 балів
<b>Змістовий модуль 2. Конструкція гідравлічних та аеродинамічних машин, їх експлуатація</b>		
Робота на лекціях	Всього 7 лекцій, за кожну – максимум 5 балів: 5 балів - студент був присутнім, має конспект з розв'язком прикладів, 4 бали - студент був присутнім, має конспект без розв'язку прикладів, 3 бали - студент був присутнім, не має конспекту, 2 бали - студент був відсутнім, має конспект з розв'язком прикладів, 1 бал - студент був відсутнім, має конспект без розв'язку прикладів, 0 бал - студент був відсутнім, конспекту не має.	Максимум 35 балів
Самостійна робота	Всього 3 теми, за кожну тему – максимум 5 балів: 5 балів - студент добре володіє темою, відповідає на додаткові питання, 3-4 бали - студент має конспект, але поверхнево	Максимум 15 балів

	володіє темою, 1-2 балів - опитування за темою при відсутності конспекту, 0 бал – відсутність конспекту та відмова від співбесіди за темою .	
Контрольна робота: 25 тестових завдань	1 тестове завдання максимум 2 бали: правильна відповідь – 2 бали, неправильна відповідь – 0 балів.	Максимум 50 балів

### Критерії оцінювання екзамену

Студент допускається до екзамену, якщо він повністю виконав навчальний план з дисципліни та отримав оцінку з кожного змістового модуля не менше 60 балів.

Екзамен проводиться письмово або на платформі Тімс в тестовій формі та охоплює тематику всього курсу «Гідравлічні та аеродинамічні машини». Екзамен складається за індивідуальними білетами, які містять 50 тестових завдань.

Максимальна оцінка за відповіді на тестові завдання екзаменаційного білету 100 балів.

Кожна правильна відповідь оцінюється 2 балами, неправильна – 0 балів.

**Підсумкова оцінка** з дисципліни визначається як середнє арифметичне за результатами змістових модулів 1, 2 та екзамену.

## 4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента, прозорість оцінювання, інформування та реалізацію політики академічної доброчесності. При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Передбачається індивідуальна робота та групова робота в колективі. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим для конструктивної критики.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин. Поважними причинами є хвороба, відрядження на наукову конференцію, спортивні змагання, донорство.

У разі пропуску заняття студент має змогу представити виконані завдання під час консультацій викладача. Порядок зарахування пропущених лекційних занять у формі усного опитування за відповідною темою. При цьому враховується причина пропущених занять: з поважної причини – відпрацьоване заняття зараховується з коефіцієнтом 1,0; без поважної причини - з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей),
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права,
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів,
- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використання методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури».

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

## 5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Срібнюк С. М. Гідравлічні та аеродинамічні машини: Навчальний посібник. - Київ: Центр навчальної літератури, 2014. - 328 с.
2. Срібнюк С. М. Насоси і насосні установки: розрахунки, застосування і випробування - Київ: Центр навчальної літератури, 2017. - 312 с.
3. Герасимов Г.Г. Гідравлічні та аеродинамічні машини: Підручник. - Рівне: НУВГП, 2008. – 241 с.
4. Мандрус В. І. Гідравлічні та аеродинамічні машини (насоси, вентилятори, газодуви, компресори) : підручник – Львів : Магнолія, 2006–2007. – 340 с.
5. Романюк О. М., Вербицький Г. П., Колотило М. І. та ін. Гідравлічні і аеродинамічні машини. – Кіровоград, 1997. – 176 с.

### Допоміжна

1. Срібнюк С. М. Гідравлічні та аеродинамічні машини. Основи теорії і застосування: Навчальний посібник. - Київ: Центр навчальної літератури, 2004. - 328 с.
2. Колотило М. І. Насоси, повітродувки, компресори: навчальний посібник для вузів. – Харків : ХДТУБА, 1997. – 128 с.
3. Шевелев Ф. А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: Справочное пособие / Ф. А. Шевелев, А. Ф. Шевелев. – М. : Стройиздат. – 116 с.
4. Карелин В. Я., Минаев А. В. Насосы и насосные станции – М. : Стройиздат, 1986. – 320 с.
5. Шевченко Т. О., Ярошенко Ю. В., Яковенко М. М., Беляева В. М. Насосні та повітродувні станції : навч. посібник – Харків: ХНУМГ, 2014. – 195 с.

## 6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Романюк О. М., Вербицький Г. П., Колотило М. І. та ін. Гідравлічні і аеродинамічні машини. – Кіровоград, 1997. – 176 с. / Віртуальний читальний зал ПДАБА [https://pgasa365.sharepoint.com/:w:/r/sites/elibrary/\\_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7B2E1224EA-B1E9-46A2-A4EA-2CF1850F4960%7D&file=true](https://pgasa365.sharepoint.com/:w:/r/sites/elibrary/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7B2E1224EA-B1E9-46A2-A4EA-2CF1850F4960%7D&file=true)
2. Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры: Учебное пособие - М.: Энергоатомиздат, 1982. – 417 с.  
[https://www.proektant.org/books/1984/1984\\_Cherkasskii\\_V\\_M\\_Nasosy\\_ventilyatory\\_kompressory\\_Uchebnik.pdf](https://www.proektant.org/books/1984/1984_Cherkasskii_V_M_Nasosy_ventilyatory_kompressory_Uchebnik.pdf)

Розробник

Олена ЖУРАВЛЬОВА

Гарант освітньої програми

Олена НЕСТЕРОВА

Силабус затверджено на засіданні кафедри ВОДОПОСТАЧАННЯ, ВОДОВІДВЕДЕННЯ та ГІДРАВЛІКИ  
(назва ккафедри)

Протокол від «23» серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри

Олена НАГОРНА