



Силабус освітнього компонента  
Програма навчальної дисципліни



Чисельне моделювання характеристик вітро- та гідротурбін

**Шифр та назва спеціальності**

145 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика

**Інститут**

ІНІ Механічної інженерії і транспорту

**Освітня програма**

Гідроенергетика

**Кафедра**

Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури (150)

**Рівень освіти**

Магістр

**Тип дисципліни**

Вибіркова

**Семестр**

1

**Мова викладання**

Українська

Викладачі, розробники



**Роговий Андрій Сергійович**

[Andrii.Rogovyi@khp.edu.ua](mailto:Andrii.Rogovyi@khp.edu.ua)

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри

Автор понад 200 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Моделювання та розрахунок течій в'язкої рідини», «Математичне моделювання робочих процесів в гідромашинах», «Чисельне дослідження просторової течії в каналах гідромашин». Захистив дисертацію на тему «Розробка теорії та методів розрахунку вихорокамерних нагнітачів».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

**Анотація**

Дисципліна надає здатність самостійно застосувати методи чисельного розрахунку просторової течії в каналах гідромашин, вітро- та гідротурбін, орієнтуватися та обирати раціональні математичні моделі течії в'язкої рідини.

**Мета та цілі дисципліни**

Вивчення основ чисельного моделювання процесів відновлювальної енергетики, чисельних схем та методів обчислювальної гідродинаміки.

**Формат занять**

Лекції, лабораторні роботи, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

**Компетентності**

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК7. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань / видів економічної діяльності).  
ЗК9. Прагнення до збереження навколишнього середовища.  
ЗК10. Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо.  
ФКС 1-4. Здатність застосовувати методи чисельного моделювання процесів відновлюваної енергетики, гідродинамічні методи для проектування проточної частини гідравлічних та пневматичних машин.

### **Результати навчання**

ПРН1. Розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми гідроенергетики, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.  
ПРН7. Приймати обґрунтовані рішення з інженерних питань гідроенергетики у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень.  
ПРН8. Аналізувати, оцінювати та мати навички прийняття рішень з питань розвитку професійного знання і практик команди у сфері гідроенергетики.  
ПРН10. Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання гідроенергетики.  
ПРН16. Обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також обмежень щодо них в гідроенергетиці на основі сучасних знань в гідроенергетиці та суміжних галузях, наукової, технічної та довідкової літератури, відповідних баз знань та іншої доступної інформації.  
ПРНС \*4. Вміти самостійно вирішувати практичні задачі, що пов'язані з чисельним моделюванням процесів відновлюваної енергетики, гідродинамічними методами для проектування проточної частини гідравлічних та пневматичних машин.

### **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 48 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 86 год.

### **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Закінчена вища освіта за рівнем бакалавр.

### **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

На лекціях використовуються відеоматеріали, інтерактивні методика, логічні методи, відбувається робота з науковою літературою, складання графічних схем і таблиць. В організації занять застосовуються лабораторні установки, макети приборів, плакати. Для придбання навичок самостійної роботи на лабораторних роботах кожний студент у процесі навчання виконує завдання творчого характеру.

Програма навчальної дисципліни

#### **Теми лекційних занять**

Тема 1. Обчислювальна гідродинаміка.  
Тема 2. Течія і теплоперенесення у каналах  
Тема 3. Стійкість, узгодженість і збіг скінченно-різницевої схем.  
Тема 4. Чисельні методи розв'язання рівнянь Нав'є-Стокса нестисливої рідини  
Тема 5. Розрахунок характеристик вітро- та гідротурбін.

#### **Теми практичних занять**

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені..

#### **Теми лабораторних робіт**

Лабораторні роботи 1-2. Чисельне розв'язання одновимірної задачі теплопровідності  
Лабораторні роботи 3-4. Метод контрольних об'ємів.

Чисельне моделювання характеристик вітро- та



Лабораторна робота 5. Розрахунок турбулентних течій.  
Лабораторні роботи 6-8. Розрахунок характеристик вітро- та гідротурбін

## Самостійна робота

Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичних занять. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях

Література та навчальні матеріали

1. Tu, J., Yeoh, G. H., & Liu, C. (2018). Computational fluid dynamics: a practical approach. Butterworth-Heinemann.
2. Sharma, A. (2021). Introduction to computational fluid dynamics: development, application and analysis. Springer Nature.
3. Anderson, J. D., & Wendt, J. (1995). Computational fluid dynamics (Vol. 206, p. 332). New York: McGraw-Hill.
4. Роговий А.С. Використання методів числового вирішення задач інженерного аналізу: навчальний посібник / А.С. Роговий. – Харків: ХНАДУ, 2019. –112 с.
5. Batchelor, G. K. (2000). An introduction to fluid dynamics. Cambridge university press.

Інтернет-ресурси:

1. <https://www.youtube.com/@AnsysHowTo>
2. <https://www.youtube.com/@AnsysTutor>
3. <https://www.youtube.com/@solidworksandansysytutor>
4. <https://www.youtube.com/@ansysinc>
5. <https://www.youtube.com/@c.chodhari2380>

Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).

Екзамен: письмове завдання (1 запитання з теорії) та виконання задачі числового розрахунку за допомогою комп'ютера. Поточне оцінювання: контрольні роботи, онлайн тест, захист лабораторних робіт (по 20%), захищення індивідуальної роботи (курсний проект (20%))

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.06.2023

Завідувач кафедри  
Андрій РОГОВИЙ

30.06.2023

Гарант ОП

Чисельне моделювання характеристик вітро- та



Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»

