



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Моделювання течії рідини у проточній частині гідромашин

Шифр та назва спеціальності

131 – Прикладна механіка

Інститут

ІНІ Механічної інженерії і транспорту

Освітня програма

Прикладна механіка

Кафедра

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

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Вибіркова

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Роговий Андрій Сергійович

Andrii.Rogovyi@khpi.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 моделювання та розрахунку течії в'язкої рідини, застосовувати коректні моделі турбулентності, орієнтуватися та обирати раціональні математичні моделі течії в'язкої рідини

Мета та цілі дисципліни

Навчити основам теорії турбулентних течій в'язкої рідини та сучасним методам математичного моделювання потоків у каналах гідромашин.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, консультації. Підсумковий контроль – залік

Компетентності

ЗК1. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ФК3. Застосування відповідних методів і ресурсів сучасної інженерії на основі інформаційних технологій для вирішення широкого кола інженерних задач із застосуванням новітніх підходів, методів прогнозування з усвідомленням інваріантності розв'язків.

ФК6. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, інформаційні технології та прикладне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних і наукових завдань з прикладної механіки

Результати навчання

ПРН1. Показати знання методології, методів і методики розробки і постановки на виробництво нового виду продукції, зокрема на етапах виконання дослідно-конструкторських робіт та/або розробки технологічного забезпечення процесу її виготовлення.

ПРН3. Продемонструвати вміння виконувати моделювання, статичний та динамічний аналізи конструкцій, механізмів, матеріалів та процесів на стадії проектування з використанням сучасних комп'ютерних систем

ПРН4. Показати теоретичні знання і практичні навички використання сучасних методів пошуку оптимальних параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного, імітаційного та комп'ютерного моделювання, зокрема і за умов неповної та суперечливої інформації.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Закінчена вища освіта за рівнем бакалавр

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

На лекціях використовуються відеоматеріали, інтерактивні методики, 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. Класифікація течій. Методи дослідження прикладних задач.

Тема 2. Рівняння Нав'є-Стокса.

Тема 3. Основи теорії подібності гідромеханічних процесів.

Тема 4. Турбулентний рух в'язкої рідини

Тема 5. Примежовий шар.

Тема 6. Математичне формулювання найпоширеніших підходів до моделювання турбулентності.

Тема 7. Методи LES та DES.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені..

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота 1. Розрахунок течії в каналі

Лабораторна робота 2. Розрахунок місцевих опорів

Лабораторна робота 3. Знаходження незалежних від сітки та числа Рейнольдса результатів

Лабораторна робота 4. Розрахунок передачі теплоти від газу до води через тверді стінки труби
 Лабораторна робота 5. Особливості побудови сіток у примежовому шарі та особливості моделювання примежового шару
 Лабораторна робота 6. Порівняння результатів розрахунку за різними моделями турбулентності
 Лабораторна робота 7. Моделювання DES
 Лабораторна робота 8. Виконання сполученого аналізу температури та міцності стінок змішувача.

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 поточного оцінювання.

Поточне оцінювання: контрольні роботи, онлайн тест, захист лабораторних робіт (по 25%), захищення індивідуальної роботи (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
Олександр ШЕЛКОВИЙ

