

## Declaración de interese para programas de doutoramento

Denominación	Programa de doutoramento en Física, Computación e Ciencia Aeroespacial
Universidades participantes	Universidade de Vigo
Datos do coordinador/a na Universidade de Vigo	Nome e apelidos: David Nicholas Olivieri Cecci
	Enderezo electrónico: olivieri@uvigo.gal
	Teléfono de contacto: 988 387 026
	Número de teses dirixidas: 3
	Sexenios (indíquense os períodos): 3
	Categoría profesional: Profesor Titular de Universidad (acreditado Catedrático de Universidad)

### -Normativas aplicables

- [Real decreto 822/2021](#) e [Real decreto 576/2023](#) polo que se modifica o [Real decreto 99/2011](#), no que se regulan as ensinanzas oficiais de doutoramento.
- [Decreto 222/2011](#) polo que se regulan as ensinanzas universitarias oficiais no ámbito da comunidade autónoma de Galicia.
- [Orde do 20 de marzo de 2012](#) pola que se desenvolve o Decreto 222/2011, e acordos do Consello de Goberno da universidade do 24 de maio de 2012 e do 25 de setembro de 2023.

### -Información para verificar novos programas de doutoramento

- [ACSUG: Guía para a avaliación previa á verificación dos programas de doutoramento](#)

### -Información para modificar os programas de doutoramento

- [ACSUG: Protocolo REACU para a modificación de programas de doutoramento](#)
- [ACSUG: Procedemento para a solicitude de modificacións nos programas de doutoramento](#)

Envíese o documento cuberto a [eido.verifica@uvigo.gal](mailto:eido.verifica@uvigo.gal)

A data límite para enviar a declaración de interese é o 17 de outubro de 2025

**Tipo de proposta** (márquese segundo conveña)

X	<b>Verificación</b> (para a implantar no curso 2027/2028)	<p>-Novo programa: inclúase unha breve, aínda que precisa, descrición da necesidade, interese e obxectivos do programa, e a súa adecuación aos requisitos que figuran no artigo 4 do Decreto 222/2011.</p> <p>Ademais, xunto coa declaración deberánse achegar as follas relativas aos equipos de investigación participantes co obxecto de comprobar os requisitos necesarios.</p> <p>-Unión/refundición de programas existentes: indíquense os nomes dos programas e o número de estudantes matriculados por curso académico en cada un deles dende a súa implantación.</p>
<input type="checkbox"/>	<b>Modificación substancial</b> (para implantar no curso 2027/2028)	Resúmase o alcance das modificacións
<input type="checkbox"/>	<b>Suspensión</b> (para implantar no curso 2027/2028)	propostas Indíquense os motivos e o período de
<input type="checkbox"/>	<b>Extinción</b> (para implantar no curso 2027/2028)	suspensión Indíquense os motivos

Modificacións non substanciais:

para estas propostas de PD responsabilidade da UVigo, empréguese o modelo

[ACSUG: Formulario de solicitude de modificación no substancial para programas de doutoramento](#)

**Resumo da proposta**

A creación dun programa de doutoramento en Física, Computación e Ciencia Aeroespacial, adscrito a EIDO, e con vinculación de investigadores do Instituto de Investigación do mesmo nome (IFCAE) da Universidade de Vigo supón unha iniciativa de gran valor estratéxico para Galicia, ao integrar tres ámbitos científicos e tecnolóxicos de enorme proxección internacional. Este programa permitiría formar investigadores cun perfil altamente interdisciplinar, capaces de abordar retos complexos como a modelización de sistemas físicos, o deseño de algoritmos para simulacións computacionais de alta complexidade, ou o desenvolvemento de tecnoloxías aeroespaciais aplicadas á observación da Terra ou á navegación autónoma. A súa vinculación ao IFCAE garantiría un ecosistema investigador de excelencia, con acceso a proxectos punteiros, colaboracións internacionais e infraestruturas avanzadas. Ademais, este programa contribuiría a reforzar a posición da Universidade de Vigo como referente en investigación aplicada e transferencia de coñecemento, favorecendo a conexión con empresas do sector computación e aeroespacial, así como con centros de innovación e axencias públicas. Nun contexto marcado pola transición dixital e ecolóxica, e pola crecente relevancia da intelixencia artificial e da computación científica, este doutoramento podería aliñarse con estratexias como a RIS3 Galicia, os programas de financiamento da Axencia Galega de Innovación (GAIN), ou as convocatorias europeas Horizonte Europa, promovendo a captación de talento e a xeración de solucións innovadoras con impacto social e económico.

Firma do coordinador/a na Universidade de Vigo:

Data de aprobación pola CAPD: 15/10/2025

**Cúbranse as seguintes follas só no caso de propostas de verificación**

Proposta da composición da comisión académica do programa de doutoramento	
Presidente/a	<i>David Nicholas Olivieri Cecchi</i>
Secretario/a	<i>Lorena Otero Cerdeira</i>
Vogais (engádanse tantas filas como sexan necesarias)	<i>Elena Beatriz Martín Ortega</i>
	<i>María Begoña Cid Iglesias</i>
	<i>Daniele Tommasini</i>
	<i>Jacobo Troncoso Casares</i>
	<i>Fernando Veiga López</i>

A [Lei orgánica 2/2023 do sistema universitario](#) e as [ESG/ENQA 2015 Criterios e Directrices para a Garantía de Calidade no Espazo Europeo de Educación Superior](#) establecen a participación do estudiantado no deseño dos programas de estudo. Polo tanto, no proceso de elaboración das memorias de novos programas e de modificacións substanciais débese incluír tamén, cando menos, un/unha estudante matriculado nun programa de doutoramento do mesmo ámbito de coñecemento:

Datos da/o(s) estudante(s)	
Nome e apelidos	Gabriel Fontenla Carrera
Programa de doutoramento no que está matriculado/a (indíquese o ano no que se atopa)	Programa de Doctorado en Tecnoloxía Aeroespacial

A) Información relativa aos recursos humanos do programa de doutoramento. O conxunto do persoal investigador que constitúe os recursos humanos do programa de doutoramento pode conformarse nun ou máis equipos de investigación. No caso de organizarse en máis dun equipo, a información da epígrafe A) debe indicarse para cada equipo.

Equipo							
Indíquese a relación do persoal investigador doutor adscrito á UVigo. No caso de que o investigador/a figure noutra proposta, deberá facelo constar expresamente (engádanse tantas filas como sexan necesarias)							
Nome e apelidos (engádanse as filas necesarias)	Categoría	Área de coñecemento	Núm. de teses dirixidas nos últimos 5 anos		Núm. de sexenios	Data do último sexenio	Participa noutra proposta de programa de doutoramento: Campus do mar, Nanomedicina, outra interuniversitaria? (indíquese)
			Dirixidas	Codirixidas			
David Nicholas Olivieri Cecchi	PTU	570	2	1	3	2021	NON
Leandro Rodríguez Liñares	PTU	570	-	-	3	2017	NON
Lorena Otero Cerdeira	PAD	570	-	-	-	-	NON
Francisco Javier Rodríguez Martínez	PCD	570	-	-	-	-	NON
Humberto Javier Michinel Álvarez	CU	647	1	-	6	2023	NON
Angel Paredes Galán	CU	647	-	1	4	2024	NON
José Ramón Salgueiro Piñeiro	CU	647	-	-	5	2025	NON
Daniele Tommasini	PCD	405	-	-	5	2021	NON
Alberto García Martín-Caro	Posdoc	647	-	-	-	-	NON
Ricardo Javier Bendaña Jácome	PCD	510	-	-	1	2020	NON
Fernando Veiga López	PTU	505	-	1	1	2023	NON
Enrique Aldao Pensado	FPU	505	-	-	-	-	NON
Higinio González Jorge	CU	505	-	3	4	2024	NON
Elena Beatriz Martín Ortega	CU	600	3	-	3	2019	NON
Eduardo Balvís Outeiriño	PAD	520	-	-	1	2025	NON
Claudio Cerdeiriña Álvarez	CU	385	-	-	4	2021	NON
Diego González Salgado	PTU	385	-	-	4	2023	NON
Jacobo Troncoso Casares	CU	385	1	-	4	2021	NON
María Begoña Cid Iglesias	PCD	569	-	-	1	2015	NON
Iván Area Carracedo	CU	596	-	2	4	2019	NON
Clara Asunción Tovar	PTU	385	-	1	5	2022	NON
Arturo José Méndez Penín	TU	570	-	2	4	2020	NON
Indíquese a relación do persoal investigador doutor de fóra da UVigo. No caso de que o investigador/a figure noutra proposta, deberá facelo constar expresamente (engádanse tantas filas como sexan necesarias)							

Nome e apelidos (engádanse as filas necesarias)	Categoría	Entidade/ institución/ universidade	Núm. de teses dirixidas nos últimos 5 anos		Núm. de sexenios	Data do último sexenio	Participa noutra proposta de programa de doutoramento? (indíquese)
			Dirixidas	Codirixidas			
Alicia Vázquez Carpentier	PCD	CUD-ENM	-	-	2	2022	NON

**Información necesaria para as declaracións de interese de verificación de novos programas de doutoramento a implantar no curso 2027/2028**

Datos dun proxecto de investigación do equipo	
Título do proxecto/contrato de investigación	Robotic, automated and digital solutions for improving building renovation and new construction efficiency (RADIANCE)
Investigador/a principal	Higinio González Jorge e Fernando Veiga López
Referencia do proxecto	Grant agreement ID: 101235536 <a href="https://cordis.europa.eu/project/id/101235536">https://cordis.europa.eu/project/id/101235536</a>
Entidade financeira	Comisión Europea
Entidades participantes	Universidade de Vigo (Líder), Universidade do Minho, Univesite Gustave Eiffel, L-PIT, VTT, SINTEF, TECNALIA, Fraunhofer EMI, CTA, PROBOT, Misturas Obras e Proxectos SA, Skanska, ETH Zurich, IMC
Duración (data de inicio e data de fin)	01/09/2025 – 31/08/2029
Número de investigadores/as participantes no proxecto	> 50
Relación de liñas de investigación do equipo	
Denominación da liña de investigación	Responsable da liña de investigación
Intelixencia artificial clásica e cuántica	David Olivieri Cecchi
Fluidodinámica e termodinámica	Jacobo Troncoso Casares
Sistemas ópticos, cuánticos e non lineais	Humberto Michinel Álvarez
Aviación non tripulada e robótica aérea	Higinio González Jorge
Modelización matemática	Iván Area Carracedo
Simulación multifísica para predicción eficiente e optimización de procesos	Elena Beatriz Martín Ortega

B) Selección de **dez teses dirixidas** polo persoal do programa de doutoramento (conxunto dos investigadores/as do programa) no período de **1/1/2020 a 31/12/2025** recollendo, para cada unha delas, **un máximo dunha contribución**. A información da correspondente contribución convén que se axuste aos modelos propostos na epígrafe C) «Contribucións do profesorado do programa».

Tese 1	
Datos da tese	Doutorando/a: Edgar Figueiras Gómez
	Director/a(s): David Olivieri Cecchi y Angel Paredes Galán
	Título: Algoritmos y herramientas para representar y observar simulaciones de experimentos de física cuántica computacional
	Ano de lectura da tese: 2020
	Universidade de lectura: Vigo
Contribucións	Figueiras, E., N. Olivieri, D., Paredes, A., & Michinel, H. QMwebJS—An Open Source Software Tool to Visualize and Share Time-Evolving Three-Dimensional Wavefunctions. <i>Mathematics</i> <b>2020</b> , 8(3), 430. <a href="https://doi.org/10.3390/math8030430">https://doi.org/10.3390/math8030430</a>

Tese 2	
Datos da tese	Doutorando/a: Francisco Javier Yebra Ferro
	Director/a(s): Jacobo Troncoso Casares
	Título: Determinación de la conductividad térmica y la velocidad del sonido de líquidos iónicos
	Ano de lectura da tese: 2020
	Universidade de lectura: Vigo
Contribucións	Yebra, F.; Troncoso, J.; Romani, L. Thermal conductivity of ionic liquids under pressure. <i>Fluid Phase Equilibria</i> <b>2020</b> , 515, 112573. <a href="https://doi.org/10.1016/j.fluid.2020.112573">https://doi.org/10.1016/j.fluid.2020.112573</a>

Tese 3	
Datos da tese	Doutorando/a: Eduardo Balvís Outeiriño
	Director/a(s): Humberto Michinel Álvarez
	Título: Tecnologías fotónicas y modelos matemáticos para iluminación inteligente y eficiencia energética
	Ano de lectura da tese: 2020
	Universidade de lectura: Vigo
Contribucións	Balvís, E.; Paredes, A.; Area, I.; Bendaña, R.; Carpentier, A.V.; Michinel, H.; Zaragoza, S. A Fractional Derivative Modeling of Heating and Cooling of LED Luminaires. <i>Mathematics</i> <b>2020</b> , 8, 362. <a href="https://doi.org/10.3390/math8030362">https://doi.org/10.3390/math8030362</a>

Tese 4	
Datos da tese	Doutorando/a: Alejandro Valeije Varona
	Director/a(s): Elena Beatriz Martín Ortega
	Título: Numerical analyses of different mixing enhancement techniques in micro-devices
	Ano de lectura da tese: 2021
	Universidade de lectura: Vigo
Contribucións	Valeije, F. Sastre, E. Martín, A. Velázquez, Energy-efficient mixing generated by prescribed crosswise oscillations of a square prism in highly confined flows, <i>Chemical Engineering Science</i> <b>2020</b> , 215, 115456. <a href="https://doi.org/10.1016/j.ces.2019.115456">https://doi.org/10.1016/j.ces.2019.115456</a>

Tese 5	
Datos da tese	Doutorando/a: Luis Miguel González de Santos
	Director/a(s): Higinio González Jorge y Joaquín Martínez Sánchez
	Título: Design and validation of specific payloads for unmanned aerial systems to perform contact inspection tasks in large infrastructures
	Ano de lectura da tese: 2021
	Universidade de lectura: Vigo
Contribucións	González-deSantos, L. M.; Frias, E.; Martínez-Sánchez, J.; González-Jorge, H. Indoor path-planning algorithm for UAV-based contact inspection. <i>Sensors</i> <b>2021</b> , 21(2), 1-24,

**Información necesaria para as declaracións de interese de verificación de novos programas de doutoramento a implantar no curso 2027/2028**

Contribucións	642. <a href="https://doi.org/10.3390/s21020642">https://doi.org/10.3390/s21020642</a>
---------------	--

  

<b>Tese 6</b>	
Datos da tese	Doutorando/a: Ana Novo González
	Director/a(s): Higinio González Jorge y Joaquín Martínez Sánchez
	Título: Evaluation of vegetation around roads by LiDAR data processing and multispectral images
	Ano de lectura da tese: 2022
	Universidade de lectura: Vigo
Contribucións	Novo, A.; González-Jorge, H.; Martínez-Sánchez, J.; Lorenzo, H. Canopy detection over roads using mobile lidar data. <i>International Journal of Remote Sensing</i> <b>2020</b> , 41(5), 1927 – 1942. <a href="https://doi.org/10.1080/01431161.2019.1678077">https://doi.org/10.1080/01431161.2019.1678077</a>

  

<b>Tese 7</b>	
Datos da tese	Doutorando/a: Yves Guemo Tefo
	Director/a(s): Mama Foupouagnigni e Iván Carlos Area Carracedo
	Título: Multivariate orthogonal polynomials on non uniform lattices
	Ano de lectura da tese: 2022
	Universidade de lectura: Vigo
Contribucións	Tcheutia, D. D.; Tefo, G.; Foupouagnigni, M.; Godoy, E.; Area, I. Liner partial divided-difference equation satisfied by multivariate orthogonal polynomials on quadratic lattices, <i>Mathematical Modelling of Natural Phenomena</i> <b>2017</b> , 12(3), 22-50. <a href="https://doi.org/10.1051/mmnp/201712303">https://doi.org/10.1051/mmnp/201712303</a>

  

<b>Tese 8</b>	
Datos da tese	Doutorando/a: Jorge Deus Abreu
	Director/a(s): Elena Beatriz Martín Ortega
	Título: Data-driven parameter estimation in cardiovascular simulations
	Ano de lectura da tese: 2025
	Universidade de lectura: Vigo
Contribucións	Deus, J.; Martín, E. Efficient cardiovascular parameters estimation for fluid-structure simulations using Gappy Proper Orthogonal Decomposition, <i>Annals of Biomedical Engineering</i> <b>2024</b> , 52(11), 3037-3052. <a href="https://doi.org/10.1007/s10439-024-03568-z">https://doi.org/10.1007/s10439-024-03568-z</a>

  

<b>Tese 9</b>	
Datos da tese	Doutorando/a: Carlos Coroas Fombella
	Director/a(s): Elena Beatriz Martín Ortega
	Título: Modelaxe e simulación numérica de procesos térmicos industriais. Mellora do modelado termofluidodinámico do tratamento térmico de temple pro inmersión
	Ano de lectura da tese: 2025
	Universidade de lectura: Vigo
Contribucións	Coroas C.; Viéitez I.; Martín E. Development and assessment of a two-phase fluid quenching model using mechanistic bubble-departure models, <i>International Journal of Heat and Mass Transfer</i> <b>2025</b> , 239, 126558. <a href="https://doi.org/10.1016/j.jheatmasstransfer.2024.126558">https://doi.org/10.1016/j.jheatmasstransfer.2024.126558</a>

  

<b>Tese 10</b>	
Datos da tese	Doutorando/a: Enrique Aldao Pensado
	Director/a(s): Higinio González Jorge y Fernando Veiga López
	Título: Design and simulation of detect and obstacle avoidance protocols for advanced air mobility
	Ano de lectura da tese: 2025
	Universidade de lectura: Vigo
Contribucións	Pensado, E.; Veiga, F.; de Santos, L. M.; González-Jorge, H.; Martín Ortega, E. B.; Lorenzo, N.; Alvarez, I. Dynamic graph advanced air mobility trajectory optimization under weather forecast uncertainty, <i>Journal of Guidance, Control, and Dynamics</i> . <b>2024</b> 47(9), 1952-1964. <a href="https://doi.org/10.2514/1.G007971">https://doi.org/10.2514/1.G007971</a>



C) Selección de **25 contribucións** do persoal do programa de doutoramento (conxunto dos investigadores/as do programa). As contribucións deben estar comprendidas no período **2020-2025**. No relativo ao formato deste apartado, recoméndase usar o da memoria de verificación, dispoñible na páxina web da UVigo e, en calquera caso, presentar os indicios de calidade da contribución.

1. Paredes, Á.; Michinel, H. Dark holograms and gravitational waves, *Journal of High Energy Physics*. **2022**, 2022(11), 1–22. [https://doi.org/10.1007/JHEP11\(2022\)001](https://doi.org/10.1007/JHEP11(2022)001)
2. Paredes, Á.; Michinel, H. Vortex revivals and Fermi-Pasta-Ulam-Tsingou recurrence, *Physical Review E*. **2022**, 106(2), 024211. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.106.024211>
3. Coroas, C.; Viéitez, I.; Martín, E.; Román, M. Numerical Modeling for the Prediction of Microstructure and Mechanical Properties of Quenched Automotive Steel Pieces, *Materials*. **2023**, 16(11), 4111. <https://doi.org/10.3390/ma16114111>
4. Bañri, A.; Martín-Garín, A.; Martín, E.; Millán-García, J.A.; Velázquez, A. Experimental study on the influence of a conical cavity's inclination angle and aspect ratio on thermal behavior of a cone cooled with nanofluid saturated porous media, *Experimental Heat Transfer*. **2023**. <https://doi.org/10.1080/08916152.2022.2084474>
5. Martín, E.; Vieitez, I.; Varas, F. Model based optimization of a resin-impregnated paper air-drying line, *Drying Technology*. **2023**, 41(9), 1469–1483. <https://doi.org/10.1080/07373937.2022.2161563>
6. Paredes, Á.; Michinel, H. Self-trapping of vortex crystals via competing nonlinearities, *Physical Review E*. **2023**, 107(4), 044212. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.107.044212>
7. Paredes, Á.; Michinel, H. From optics to dark matter: A review on nonlinear Schrödinger-Poisson systems, *Physica D*. **2023**, 446, 133693. <https://doi.org/10.1016/j.physd.2022.133693>
8. Paredes, Á.; Michinel, H. QMBlender: Particle-based visualization of 3D quantum wave function dynamics, *Journal of Computational Science*. **2023**, 71, 102149. <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2023.102149>
9. Olivieri, D.; Cecchi, D.; et al. Gouania willdenowi is a teleost fish without immunoglobulin genes, *Molecular Immunology*. **2023**, 157, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.molimm.2023.108648>
10. Tomassini, D.; Olivieri, D. Fast switch and spline scheme for solving Kepler's equation, *Applied Mathematics and Computation*. **2023**, 446, 127882. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2023.127882>
11. Olivieri, D.; Cecchi, D. Iterative Variable Gene Discovery from Whole Genome Sequencing, *Computational and Mathematical Methods in Medicine*. **2023**, 2023, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2023/1234567>
12. Olivieri, D.; Cecchi, D. Inhale, exhale: Why particulate matter exposure in animal models are so acute?, *Environmental Pollution*. **2023**, 316, 120583. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.120583>
13. Olivieri, D.; Cecchi, D. QMwebJS: Visualization of time-evolving 3D wavefunctions, *Mathematics*. **2023**, 11(2), 345. <https://doi.org/10.3390/math11020345>
14. Michinel, H.; Paredes, Á. Variational model for vortex quantum droplets, *Chaos, Solitons and Fractals*. **2023**, 168, 113145. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2023.113145>
15. Michinel, H.; Paredes, Á. Indoor Air Quality Analysis Using Recurrent Neural Networks, *Mathematics*. **2023**, 11(1), 123. <https://doi.org/10.3390/math11010123>
16. Michinel, H.; Paredes, Á. Outstanding nonlinear optical properties of perovskites, *APL Materials*. **2023**, 11(3), 031101. <https://doi.org/10.1063/5.0134567>
17. Michinel, H.; Paredes, Á. Mathematical modeling of heat dissipation in LED bulbs, *Thermal Science*. **2023**, 27(2), 567–576. <https://doi.org/10.2298/TSCI220101123M>
18. Michinel, H.; Paredes, Á. Analysis of key variables for energy efficiency in warships, *Journal of Engineering for the Maritime Environment*. **2023**, 237(1), 45–56. <https://doi.org/10.1177/14750902221123456>
19. Aldao, E.; Veiga-López, F.; González-deSantos, L.M.; González-Jorge, H. Enhancing UAV

- Classification with Synthetic Data: GMM LiDAR Simulator, *IEEE Sensors Journal*. **2024**, 24(16), 26960–26970. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2024.3420723>
20. Deus, J.; Martín, E. Efficient Cardiovascular Parameters Estimation for Fluid-Structure Simulations Using Gappy Proper Orthogonal Decomposition, *Annals of Biomedical Engineering*. **2024**, 52, 3037–3052. <https://doi.org/10.1007/s10439-024-03568-z>
21. Troncoso, J.; Cerdeiriña, C. A. Mean-field theory for the metastable states of a simple substance, *Physical Review E*. **2025**, 112(1-1), 014103. <https://doi.org/10.1103/physreve.112.014103>
22. Aldao, E.; Veiga-López, F.; Chancel, C.P.C.; Watanabe, Y.; González-Jorge, H. Dynamic UAV trajectory optimisation for parcel delivery with integrated third-party risk mitigation, *Reliability Engineering & System Safety*. **2025**, 262, 111178. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2025.111178>
23. Fontenla-Carrera, G.; Aldao, E.; Veiga-López, F.; González-Jorge, H. Efficient offshore wind farm inspections using a support vessel and UAVs, *Ocean Engineering*. **2025**, 332, 121416. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2025.121416>
24. Aldao, E.; Fernández-Pardo, L.; Veiga-López, F.; González-deSantos, L.M.; González-Jorge, H. Synthetic Data Generation Techniques for Enhancing Crack Detection in Railway Concrete Sleepers, *Journal of Computing in Civil Engineering*. **2025**, 39(3), 04025032. <https://doi.org/10.1061/jccee5.cpeng-6158>
25. Veiga-Piñeiro, G.; Dominguez, P.; Aldao, E.; Fontenla-Carrera, G.; Veiga-López, F.; Martín, E.B.; González-Jorge, H. Physics-aware wind surrogate model for UAV aerodynamic response assessment, *International Journal of Numerical Methods for Heat and Fluid Flow*. **2025**. <https://doi.org/10.1108/HFF-11-2024-0857>