

IST/2026/BL182

Bolsa de Iniciação à Investigação na área científica de Física

Orientador Científico: Elmar Biernat (ist34385)

Coorientador(es): Filipe Rafael Joaquim (ist30520), Departamento de Física.

Unidade Orgânica: Departamento de Engenharia e Ciências Nucleares

Tema da Bolsa: Desenvolvimento de conteúdos IA sobre Física Nuclear

Duração Inicial da Bolsa: 4 meses

Duração Máxima Incluindo Renovações: 4 meses

Subsídio de Manutenção Mensal: 701,12 €

Entidade Financiadora: Instituto Superior Técnico (IST)

Objetivos

Espera-se que o bolseiro desenvolva um conjunto de conteúdos inovadores para a aprendizagem de Física Nuclear, recorrendo a modelos de inteligência artificial. Estes conteúdos deverão contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem, através da criação de recursos educativos interativos, adaptativos e cientificamente rigorosos, adequados a diferentes níveis de conhecimento e necessidades de aprendizagem.

Plano de Trabalho

O plano de trabalhos tem como objetivo a investigação, conceção, desenvolvimento e validação de conteúdos digitais para a aprendizagem de Física Nuclear, recorrendo a modelos de inteligência artificial e à plataforma Upstack.AI. Numa primeira fase, será efetuada uma análise de recursos pedagógicos existentes e das potencialidades da inteligência artificial aplicada ao ensino da Física, seguindo-se a definição dos temas, objetivos de aprendizagem e competências a desenvolver. Serão posteriormente produzidos conteúdos cientificamente rigorosos e pedagogicamente adequados, incluindo textos explicativos, exemplos, problemas resolvidos, exercícios de dificuldade progressiva, questões conceptuais e instrumentos de avaliação. Estes materiais serão organizados e implementados na plataforma Upstack.AI, explorando funcionalidades de geração de conteúdos, criação de atividades, avaliação automática, feedback formativo e adaptação dos percursos de aprendizagem às dificuldades dos estudantes. Será dada particular atenção à validação das respostas geradas pelos modelos de inteligência artificial, de modo a garantir a sua correção científica, clareza e adequação ao contexto educativo. Os conteúdos desenvolvidos serão testados e aperfeiçoados de forma iterativa, tendo em conta o seu funcionamento, facilidade de utilização e eficácia pedagógica. No final, será elaborado um relatório com a descrição da metodologia utilizada, dos materiais produzidos, dos resultados obtidos e das principais potencialidades e limitações identificadas na utilização da inteligência artificial no ensino da Física Nuclear.

Requisitos de Admissão

- a) Ter completado a Licenciatura em Engenharia Física Tecnológica
- b) Estar inscrito no Mestrado em Engenharia Física Tecnológica

Legislação e Regulamentação Aplicável

Lei n.º 40/2004, de 18 de agosto (Estatuto do Bolseiro de Investigação Científica), na sua redação atual; Regulamento de Bolsas de Investigação do IST, disponível em

https://drh.tecnico.ulisboa.pt/files/sites/45/despacho_8532_regulamento_bolsas.pdf.

Enquadramento, Carga de Trabalho e Horário

Local de Trabalho: Departamento de Física e Departamento de Engenharia e Ciências Nucleares

Regime de Prestação de Trabalho: Não aplicável.

Campus Principal: Alameda

Carga Média Semanal Indicativa: Não aplicável.

Horário de Prestação de Funções Indicativo: Não aplicável.

Metodologia de Avaliação do Concurso

Avaliação curricular ponderado a 100% numa escala de 100 valores com um mínimo de 50 valores para admissão.

Valor final mínimo para admissão de 50 valores.

Condições para a Realização dos Métodos de Seleção

A seleção será realizada por avaliação curricular, com base na análise do percurso académico, da formação e da experiência do candidato relevantes para o plano de trabalhos. Serão considerados, nomeadamente, a adequação da formação de base à área da bolsa, o desempenho académico, os conhecimentos em Física Nuclear, a experiência na utilização de ferramentas digitais e de inteligência artificial, bem como outras competências consideradas pertinentes para o desenvolvimento das atividades previstas.

Constitui fator preferencial a aprovação nas unidades curriculares Introdução à Física Nuclear e de Partículas e Física Nuclear, devendo essa informação ser comprovada através de certificado de habilitações ou documento equivalente.

A classificação final será expressa numa escala de 0 a 100 valores e calculada de acordo com a fórmula:

Classificação final = $0,8 \times AC + 0,2 \times FP$

em que AC corresponde à avaliação curricular e FP ao fator preferencial. Apenas serão admitidos candidatos com uma classificação mínima de 50 valores na avaliação curricular, sendo igualmente exigida uma classificação final mínima de 50 valores para admissão.

Composição do Júri de Seleção

Presidente do Júri: Filipe Rafael Joaquim (ist30520)

Vogais: Elmar Biernat (ist34385), Departamento de Engenharia e Ciências Nucleares- Instituto Superior Técnico;
Maria Teresa Haderer de la Peña Stadler (ist12091), Departamento de Física - Instituto Superior Técnico.

Em caso de impossibilidade do presidente do júri, este será substituído por um dos vogais efetivos.

Tramitação do Concurso

A apresentação de candidaturas é efetuada exclusivamente na [plataforma de admissões](https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/fenixedu-admissions) do Instituto Superior Técnico em <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/fenixedu-admissions> e requer registo e validação de identidade dos candidatos.

As candidaturas só são formalizadas quando o formulário disponível na plataforma é devidamente preenchido, submetido e lacrado sem erros de validação. A documentação obrigatória a ser anexada no formulário para esta bolsa inclui os seguintes documentos:

Curriculum Vitae

Certificado de Habilitações (ou compromisso de honra caso não tenha ainda terminado o curso)

Comprovativo de Inscrição/Matrícula

Os prazos para a submissão das candidaturas devem ser consultados na mesma plataforma de admissões.

Os resultados do concurso serão disponibilizados na mesma plataforma de admissões.

IST/2026/BL182

Research Scholarship of Research Initiation for the scientific area of Physics

Scientific Advisor: Elmar Biernat (ist34385)

Co-advisor(s): Filipe Rafael Joaquim (ist30520), Departamento de Física.

Organic Unit: Department of Nuclear Engineering and Sciences

Scholarship Theme: Development of AI contents about Nuclear Physics

Duration: 4 months

Maximum Duration Including Renewals: 4 months

Monthly Maintenance Allowance: €701.12

Funding Entity: Instituto Superior Técnico (IST)

Objectives

The research fellow is expected to develop a set of innovative learning materials for Nuclear Physics using artificial intelligence models. These materials should contribute to improving the teaching and learning process through the creation of interactive, adaptive and scientifically rigorous educational resources, suited to different levels of knowledge and learning needs.

Work Plan

The work plan aims to investigate, design, develop and validate digital learning content for Nuclear Physics using artificial intelligence models and the Upstack.AI platform. In an initial phase, existing educational resources and the potential applications of artificial intelligence in Physics education will be analysed, followed by the definition of the topics, learning objectives and skills to be developed. Scientifically rigorous and pedagogically appropriate materials will then be produced, including explanatory texts, examples, solved problems, exercises of increasing difficulty, conceptual questions and assessment tools. These resources will be organised and implemented on the Upstack.AI platform, making use of functionalities related to content generation, activity creation, automated assessment, formative feedback and the adaptation of learning pathways to students' needs and difficulties. Particular attention will be given to the validation of responses generated by artificial intelligence models, in order to ensure their scientific accuracy, clarity and suitability for the educational context. The developed materials will be tested and refined through an iterative process, taking into account their functionality, ease of use and pedagogical effectiveness. At the end of the project, a report will be prepared describing the methodology adopted, the materials produced, the results obtained, and the main opportunities and limitations identified in the use of artificial intelligence for teaching and learning Nuclear Physics.

Admission Requirements

- a) Have completed a Bachelor's degree in Engineering Physics;
- b) Be enrolled in a Master's degree in Engineering Physics.

Applicable Laws and Regulations

Law No. 40/2004, of 18 August (Statute of Scientific Research Fellow), in its current wording; FCT Regulation for Research Fellowships, available at

https://drh.tecnico.ulisboa.pt/files/sites/45/despacho_8532_regulamento_bolsas.pdf.

Context, Workload and Schedule

Workplace: Department of Physics and Department of Engineering and Nuclear Sciences

Work Model: Not applicable.

Main Campus: Alameda

Expected Average Weekly Workload: Not applicable.

Expected Schedule for Activities and Functions: Not applicable.

Contest Evaluation Method(s)

Curricular evaluation weighted to 100% on a scale of 100 points with a minimum of 50 points needed for admission.

The minimum final grade needed for admission is 50 points.

Conditions for the Contest Evaluation

The selection procedure will be based on curricular assessment, taking into account the candidate's academic background, qualifications and experience relevant to the proposed work plan. The assessment will consider, in particular, the suitability of the candidate's educational background for the research area, academic performance, knowledge of Nuclear Physics, experience with digital tools and artificial intelligence, and any other skills considered relevant to the planned activities.

Successful completion of the curricular units Introduction to Nuclear and Particle Physics and Nuclear Physics will be considered a preferential factor. This information must be demonstrated through an academic transcript or equivalent document.

The final score will be expressed on a scale from 0 to 100 and calculated according to the following formula:

$$\text{Final score} = 0.8 \times \text{CA} + 0.2 \times \text{PF}$$

where CA corresponds to the curricular assessment and PF to the preferential factor. Candidates must obtain a minimum score of 50 in the curricular assessment and a minimum final score of 50 to be admitted.

Composition of the Selection Jury

Jury President: Filipe Rafael Joaquim (ist30520)

Jury Members: Elmar Biernat (ist34385), Departamento de Engenharia e Ciências Nucleares- Instituto Superior Técnico; Maria Teresa Haderer de la Peña Stadler (ist12091), Departamento de Física - Instituto Superior Técnico.

In case the president of the jury is unable to preside, they will be replaced by one of the jury members.

Contest Procedure

Applications must be exclusively submitted on the [admissions platform](https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/fenixedu-admissions) of the [Instituto Superior Técnico](https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/fenixedu-admissions) at <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/fenixedu-admissions> and requires registration and validation of the candidate's identity.

Applications are only accepted when the form available in the platform is correctly filled, submitted and locked without any validation errors. The mandatory documentation to submit in the scholarship application includes:

Curriculum Vitae

Proof of Qualifications (or declaration of honor in case you do not yet have the certificate)

Proof of Registration/Enrolment

The application submission deadlines can be viewed in the admissions platform.

The results of the contest will be made available in the same admissions platform.
