

LICENCIATURA: Engenharia Informática	ÁREA CIENTÍFICA: História
UNIDADE CURRICULAR/CURRICULAR UNIT: História da Ciência e das Técnicas / History of Science and Techniques	ECTS: 4
DURAÇÃO: Semestral	HORAS DE CONTACTO TEÓRICO PRÁTICAS: 60 (48 TP+12 OT)

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM / LEARNING OUTCOMES OF THE CURRICULAR UNIT

Para concluir com sucesso esta unidade curricular, os estudantes deverão demonstrar possuir os seguintes conhecimentos e capacidades:

1. Caracterizar cada uma das grandes revoluções do progresso técnico e tecnológico e os paradigmas científicos;
2. Identificar os principais períodos históricos e protagonistas;
3. Analisar as principais correntes filosóficas que sustentaram a evolução do pensamento em relação à ciência, nomeadamente, os seus maiores representantes e as controvérsias do conhecimento científico versus conhecimento tecnológico;
4. Reconhecer a grande revolução tecnológica das últimas décadas, em particular, a História da Informática, da Computação e dos Supercomputadores quânticos, da INTERNET, das Telecomunicações, da World Wide Web, das Redes Sociais e as suas consequências no código comportamental das Sociedades das 3^a e 4^a Vagas Industriais;
5. Analisar criticamente e prospetivar a natureza multissetorial da sociedade da Indústria 4.0 e as suas alterações mais significativas. Os riscos da conectividade à Internet e sistemas de apoio à decisão de Segurança e Cibersegurança em sistemas informáticos;
6. Conhecer o enquadramento das opções e eixos de atuação prioritária que norteiam a aplicação dos Fundos Europeus destinados ao Plano de Recuperação e Resiliência, até 2026 e a Estratégia de Inovação Tecnológica e Empresarial 2018_2023 2030;
7. Identificar os fatos, as invenções, as empresas e as personagens mais assinaláveis que constituíram/constituem, protagonizaram/protagonizam e estão a ajudar o percurso da História da Ciência e da Tecnologia em Portugal e no mundo;
8. Manifestar capacidade de autocrítica relativamente aos problemas bioéticos provocados pelo progresso científico e tecnológico e reconhecer as restrições e limitações que a Bioética poderá colocar ao desenvolvimento das tecnociências fundamentais e em particular da Inteligência Artificial Generativa;

9. Desenvolver *soft skills* baseada na aprendizagem entre pares e trabalho em equipa, de resolução de problemas, de espírito crítico, criatividade, autonomia e resiliência na superação de desafios, a aprender a aprender, a ser responsáveis por si e pelos outros.

(English)

To successfully complete this curricular unit, students must demonstrate the following knowledge and skills:

1. Characterize each of the great revolutions of technical and technological progress and scientific paradigms;
2. Identify the main historical periods and protagonists;
3. Analyze the main philosophical currents that supported the evolution of thought in relation to science, namely, its greatest representatives and the controversies of scientific knowledge versus technological knowledge;
4. Recognize the great technological revolution of recent decades, in particular, the History of Informatics, Computing and Quantum Supercomputers, the INTERNET, Telecommunications, the World Wide Web, Social Networks and their consequences on the behavioral code of Societies of 3rd and 4th Industrial Waves;
5. Critically analyze and foresee the multisectoral nature of Industry 4.0 society and its most significant changes. Internet connectivity risks and decision support systems for Security and Cybersecurity in computer systems;
6. Know the framework of the options and priority action axes that guide the application of European Funds destined to the Recovery and Resilience Plan, until 2026 and the Technological and Business Innovation Strategy 2018_2023 2030;
7. Identify the facts, inventions, companies and the most remarkable characters that constituted/constituted, played a leading role and are helping the path of the History of Science and Technology in Portugal and in the world;
8. Demonstrate a capacity for self-criticism in relation to the bioethical problems caused by scientific and technological progress and recognize the restrictions and limitations that Bioethics may place on the development of fundamental technosciences and in particular Generative Artificial Intelligence;
9. Develop *soft skills* based on peer learning and teamwork, problem solving, critical thinking, creativity, autonomy and resilience in overcoming challenges, learning how to learn, being responsible for yourself and others.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS / SYLLABUS

PARTE I

1. O que é a Ciência, a Tecnologia e a Técnica?
2. As correntes filosóficas que sustentaram a evolução do pensamento em relação à ciência: períodos históricos e principais protagonistas
3. O método científico

4. Evolução da Ciência e do progresso técnico e tecnológico nas diferentes etapas do percurso do Homem: os cientistas e as descobertas que mudaram o nosso mundo.
 - 4.1. Os paradigmas científicos: ciência antiga, ciência moderna e tecnociência
 - 4.2. As grandes revoluções do progresso técnico e tecnológico.
 - 4.3. Os grandes cientistas que ao longo da história moldaram a nossa compreensão do universo
 - 4.4. Os limites da ciência.
 - 4.5. Thomas Kuhn e Karl Popper: como pensar a atividade científica hoje?
 - 4.6. A divulgação científica e o papel a Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica em Portugal. Um tributo a Rómulo de Carvalho
5. Ciência e Tecnologia em Portugal. Breve História da Ciência em Portugal.
 - 5.1. Ciências da Terra e do Espaço dos séculos XIX e XX
 - 5.2. Século XXI e os novos tempos para a ciência. Os laboratórios e investigadores
6. Ética, Ciência e Tecnologia. O paradigma bioético: uma ética para a tecnociência.
 - 6.1. O mito da neutralidade da Ciência
 - 6.2. Estratégia de Inovação Tecnológica e Empresarial 2018-2030 para Portugal.
 - 6.3. O Plano de Recuperação e Resiliência e os seis pilares relevantes da estratégia europeia 2030

PARTE II

1. Temas para discussão e realização de trabalhos (Trabalho nº1 e Trabalho nº2)

Os Temas para os trabalhos a elaborar pelos estudantes, em grupo de 2 estudantes, durante as aulas e em trabalho autónomo e colaborativo, com apoio tutorial presencial e online do professor são:

Trabalho nº 1 – No âmbito de uma pedagogia para a autonomia, cada grupo de vai dar uma “aula autodirigida”, sobre um dos temas da PARTE I do programa, recorrendo à consulta da bibliografia e webgrafia recomendadas e disponibilizadas pelo professor, usando um suporte digital e respeitando sempre a imagem corporativa do ISTEC-Porto e as Normas APA, 7ª edição.

Trabalho nº 2 – Um mini artigo científico, usando o layout da Revista Kreativ-Tech. Os estudantes do 3º ano, com esta uc em atraso, podem fazer o artigo relativo à revisão do estado da arte do tema do seu Projeto (seja empresarial, académico ou de estágio) podendo ser apresentado à candidatura ao concurso de ideias “Born from Knowledge 2022”

1. O Impacto das Decisões Políticas na Investigação Científica

2. História da Programação Orientada a Objetos
3. A Física nos séculos XVII e XVIII
4. Filosofia Aristotélica
5. Os Limites da Ciência e o Problema da Consciência
6. Evolução da Tecnologia de Armazenamento de Dados
7. Segurança e ordem mundial: cibersegurança e cibercrime. Boas práticas.
8. Modelos de Linguagem: Oportunidades e Desafios na Sociedade de Hoje
9. Energia Nuclear na Era das Alterações Climáticas
10. Estratégia de Inovação Tecnológica e Empresarial 2018-2030 para Portugal.
11. Gamificação: casos de estudo
12. Plataformas e-Commerce
13. Comunicação em tempo real
14. AI Art Sharing
15. Fábrica de Testes: a importância de QA no desenvolvimento de software
16. Algoritmos de Pathfinding
17. Outros propostos pelos estudantes

(English)

PART I

1. What is Science, Technology and Technique?
2. The philosophical currents that supported the evolution of thought in relation to science: historical periods and main protagonists
3. The scientific method
4. Evolution of Science and technical and technological progress in the different stages of Man's journey: the scientists and the discoveries that changed our world.
 - 4.1. Scientific paradigms: ancient science, modern science and technoscience
 - 4.2. The great revolutions of technical and technological progress.
 - 4.3. The great scientists who throughout history have shaped our understanding of the universe

- 4.4. The limits of science.
- 4.5. Thomas Kuhn and Karl Popper: how to think about scientific activity today?
- 4.6. Scientific dissemination and the role of the National Agency for Scientific and Technological Culture in Portugal. A tribute to Rómulo de Carvalho
5. Science and Technology in Portugal. Brief History of Science in Portugal.
 - 5.1. Earth and Space Sciences of the 19th and 20th centuries
 - 5.2. 21st century and new times for science. Laboratories and researchers
6. Ethics, Science and Technology. The bioethical paradigm: an ethics for technoscience.
 - 6.1. The myth of the neutrality of Science
 - 6.2. Technological and Business Innovation Strategy 2018-2030 for Portugal.
 - 6.3. The Recovery and Resilience Plan and the six relevant pillars of the European 2030 strategy

PART II

1. Topics for discussion and work (Work No. 1 and Work No. 2)

Themes for the works to be elaborated by the students, in a group of 2 students, during classes and in autonomous and collaborative work, with in-person and online tutorial support from the teacher are:

Assignment nº 1 – Within the scope of a pedagogy for autonomy, each group will give a “self-directed class”, on one of the themes of PART I of the program, resorting to consulting the bibliography and webgraphy recommended and made available by the teacher, using a support digital and always respecting the corporate image of ISTEC-Porto and the APA Standards, 7th edition.

Assignment nº 2 – A mini scientific article, using the layout of the Kriativ-Tech Magazine. 3rd year students, with this UC overdue, can write an article reviewing the state-of-the-art of their Project theme (whether business, academic or internship) and may be submitted to the application for the ideas competition “Born from Knowledge 2022

1. The Impact of Political Decision Making on Scientific Research
2. History of Object Oriented Programming
3. Physics in the 17th and 18th centuries
4. Aristotelian Philosophy
5. The Limits of Science and the Problem of Consciousness
6. Evolution of Data Storage Technology

7. Security and world order: cybersecurity and cybercrime. Good habits.
8. Language Models: Opportunities and Challenges in Today's Society
9. Nuclear Energy on the Age of Climate Change
10. Technological and Business Innovation Strategy 2018-2030 for Portugal.
11. Gamification: case studies
12. E-Commerce Platforms
13. Real-time Communication
14. AI Art Sharing
15. Tests Factory: the importance of QA on Software Development
16. Pathfinding Algorithms
17. Others proposed by students

**DEMONSTRAÇÃO DA COERÊNCIA DOS CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS COM OS OBJETIVOS DA UNIDADE CURRICULAR/
DEMONSTRATION OF THE SYLLABUS COHERENCE WITH THE CURRICULAR UNIT'S OBJECTIVES**

Os objetivos de aprendizagem são coerentes com os conteúdos na medida em que os estudantes terão a oportunidade de, através da iniciação à pesquisa científica de base tecnológica, adquirir uma visão global da história da ciência e das técnicas, desde a remota antiguidade até ao século XXI, contemplando uma diversidade de temas, que vão desde as origens e o desenvolvimento da ciência até à tecnociência contemporânea e as tecnologias emergentes da sociedade da indústria 4.0

(English)

The learning objectives are consistent with the contents, as students will have the opportunity, through initiation to technology-based scientific research, to acquire a global view of the history of science and techniques, from remote antiquity to the 20th century. XXI, contemplating a diversity of themes, ranging from the origins and development of science to contemporary techno science and the emerging technologies of the industry society 4.0

METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO / TEACHING METHODOLOGIES INCLUDING EVALUATION

As aulas assumirão um carácter eminentemente teórico-prático, seguindo as pedagogias ativas de nova geração (ex: aula invertida, simulação, socialização, pesquisa, colaboração, prática, projeto), para atingir os objetivos de 1 a 8, concretizadas na realização de dois trabalhos: uma aula autodirigida com a duração 1h, incluindo a autoavaliação através de ferramentas da WEB e centrada nas

temáticas da Parte I e a produção de um mini artigo científico, com o layout da Revista Kriativ.Tech (<https://www.kriativ-tech.com/>) centrado nas temáticas da Parte II. A aprendizagem entre pares e a escrita, apresentação e discussão do artigo potenciarão o desenvolvimento de *soft skills*, além das *hard skills*, dando, assim, cumprimento ao objetivo 9.

De acordo com o Regulamento de Funcionamento do ISTECC Porto a avaliação é efetuada através de um exame final obrigatório. Na classificação final, poderão ser considerados elementos de avaliação contínua, tais como os indicados anteriormente, assim como a participação nas aulas presenciais e com recurso de aprendizagem proporcionados por sistemas de e-learning.

(English)

The classes will assume an eminently theoretical-practical nature, following the new generation of active pedagogies (eg: flipped class, simulation, socialization, research, collaboration, practice, project), in order to achieve the objectives 1 to 8, materialized in the realization of two assignments: a self-directed class lasting 1 hour, including self-assessment using WEB tools and centered on the themes of Part I and the production of a mini scientific article, with the layout of the Kriativ.Tech Magazine (<https://www.kriativ-tech.com/>) centered on the themes of Part II. Peer learning and the writing, presentation and discussion of the article will enhance the development of soft skills, in addition to hard skills, thus fulfilling objective 9.

In accordance with ISTECC Porto's Operating Regulations, assessment is carried out through a mandatory final exam. In the final classification, elements of continuous assessment, such as those indicated above, may be considered, as well as participation in face-to-face classes and with learning resources provided by e-learning systems.

DEMONSTRAÇÃO DA COERÊNCIA DAS METODOLOGIAS DE ENSINO COM OS OBJETIVOS DA UNIDADE CURRICULAR / DEMONSTRATION OF THE COHERENCE BETWEEN THE TEACHING METHODOLOGIES AND THE LEARNING OUTCOMES

A coerência entre as metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem pode ser evidenciada pela construção conjunta do e-portefólio da unidade curricular HCT, resultante dos contributos de todas as atividades e trabalhos realizados durante o semestre pelos estudantes.

(English)

The coherence between the teaching methodologies and the learning objectives can be evidenced by the joint construction of the HCT UC e-portfolio, resulting from the contributions of all the activities and work carried out during the semester by the students.

BIBLIOGRAFIA / BIBLIOGRAPHY

FUNDAMENTAL / ESSENTIAL:

CARAÇA, J. (1997). *O que é a Ciência*. Lisboa. Difusão Cultural

- CARAÇA, J. (2003). *Do saber ao fazer: Porquê Organizar a Ciência*. Gradiva
- CHALTON, N. & MACARDLE, M. (2019). *A História da Ciência para pessoas com pressa. De Galileu a Stephen Hawking em 200 páginas!* Editorial Presença.
- FIOLHAIS, C. (2013). *História da Ciência em Portugal*. Arranha-céus
- FIOLHAIS, C. (2011). *A Ciência em Portugal*. Fundação Francisco Manuel dos Santos
- FIOLHAIS, C., MARTINS, D. (2010). *Breve História da Ciência em Portugal*. Gradiva, Publicações Lta.
- KANE, T. (2000). *The Oxford Essential Guide to Writing*. Berkley
- KUHN, T. (1996). *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Guerra e Paz
- SCHWAB, K. (2018). *A 4ª Revolução Industrial*. Levoir, Marketing e Conteúdos Multimédia, S. A.
- COMPLEMENTAR/ COMPLEMENTARY:
- BERNARDO, Henrique Gomes (2011). *Uma História da Ciência e das Técnicas – De Tales de Mileto aos Modernos Computadores e à Inteligência Artificial*. Chambel Press.
- CALADO, J. (março de 2021). *Limites da Ciência*. Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- CERUZZI, PAUL E. (2003). *A History of Modern Computing*, 2nd edition. The MIT Press.
- COSTA, A.A. (1995). *Introdução à História e Filosofia das Ciências*. Publicações Europa-América.
- BYNUM, W. (2012). *Breve História da Ciência. Os cientistas e as descobertas que mudaram o nosso mundo*. Clube do Autor, S.A.
- ESTRELA, E., SOARES, M., LEITÃO, M. (2021) *Saber escrever, saber falar: um guia completo para usar corretamente a língua portuguesa*, Publicações D. Quixote
- GATES, B. (2021). *Como evitar um desastre climático. As soluções que temos e as inovações necessárias*. Ideias de Ler.
- HOTTOIS, G. (1992). *O Paradigma Bioético - Uma ética para a Tecnociência*. Coleção Novas Tecnologias. Edições Salamandra.
- KISSINGER, H., SCHMIDT, E. & HUTTENLOCHER, D. (2021). *A Era da Inteligência Artificial E o nosso futuro humano*. Publicações D. Quixote.
- SCHWAB, K. (2019). *Moldando a 4ª Revolução Industrial*. Levoir, Marketing e Conteúdos Multimédia, S. A.
- STRUNK, W., WHITE, E. (1999) *The Elements of Style*, Pearson
- SUSSKIND, D.& SUSSKIND, R. (2015). *The Future of the Professions: How Technology Will Transform the Work of Human Experts*. Oxford University Press. Audio book
- SUSSKIND, D. (2020). *A World Without Work: Technology, Automation and How We Should Respond*. Metropolitan Books
- SMITH, J. (1990). *L' Avenir des bio-industries en Europe*. Club de Bruxelles

INTERNET:

Acesso a publicações da especialidade, gratuitamente, através da rede SPRINGER:

<https://link.springer.com/>

Revistas e artigos da especialidade publicadas em OPEN ACESS