



FICHA DE UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular

202599103 - Produção CNC para Design de Produto

Tipo

Optativa

Ano lectivo

2025/26

Curso

Lic Design

Ciclo de estudos

1º

Créditos

3.00 ECTS

Idiomas

Periodicidade

semestral

Pré requisitos

Ano Curricular / Semestre

Área Disciplinar

Design

Horas de contacto (semanais)

Teóricas	Práticas	Teórico práticas	Laboratoriais	Seminários	Tutoriais	Outras	Total
0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00

Total Horas da UC (Semestrais)

Total Horas de Contacto
28.00

Horas totais de Trabalho
75.00

Docente responsável (nome / carga lectiva semanal)

Pedro Duarte Cortesão Monteiro

Outros Docentes (nome / carga lectiva semanal)

Pedro Duarte Cortesão Monteiro 0.50 horas
Rui Pedro Fernandes Tomás 1.50 horas

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Através do desenvolvimento projectual, desde a ideação ao planeamento e materialização, pretende-se que os estudantes adquiram competências para projetar de forma alinhada com a exequibilidade da tecnologia, otimizando processos e recursos, aplicando princípios e estratégias de projeto de design sustentáveis. Os estudantes deverão compreender tanto as limitações como as potencialidades da fabricação com a tecnologia de corte e fresagem CNC de 3

eixos, bem como explorar as diferentes possibilidades de montagem de componentes, seja através de encaixes, ligações mecânicas ou soluções mistas. Para além disso, promove-se a aquisição de conhecimento que potencie a autossuficiência de produção enquanto *makers*, incentivando uma abordagem prática, crítica e autónoma na realização de projetos.

Conteúdos Programáticos / Programa

O ensino abordará modelos de produção responsável e a circularidade no design de produto, explorando desafios e tendências futuras na fabricação digital. Será analisado o impacto das tecnologias digitais na produção de produtos em madeira, destacando a importância do CNC na otimização de processos, no uso eficiente de materiais e na redução de desperdício, bem como na personalização de peças.

Serão introduzidos princípios de design específicos para corte e fresagem em CNC, com foco no desenvolvimento de estruturas, uniões e encaixes otimizados para a produção digital. A preparação de ficheiros vectoriais para CNC, juntamente com estratégias de corte e fresagem, será abordada de forma prática, permitindo uma compreensão aprofundada das técnicas envolvidas.

O processo estender-se-á até às etapas finais da produção, incluindo acabamentos, montagem e finalização das peças. Como parte da aprendizagem, os estudantes irão desenvolver e executar um produto em madeira utilizando tecnologia CNC, documentando todo o processo técnico num relatório detalhado. Por fim, a apresentação e avaliação do projeto permitirão consolidar os conhecimentos adquiridos.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular

Desde a introdução ao CNC até a execução de um projeto final, os alunos terão a oportunidade de aplicar os conhecimentos técnicos como soluções criativas no desenvolvimento de produto. A inclusão de estratégias sustentáveis, a otimização de recursos, o possibilitar a desmontagem e redução de volume para transporte reforça a preparação dos estudantes para os desafios do mercado global.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Serão adotados diferentes modelos de ensino-aprendizagem, incluindo aulas teórico-práticas, análise de exemplos de produtos e exploração de ligações mecânicas e encaixes através de operações de transformação da madeira em CNC. A aplicação prática será realizada no LPR (Laboratório de Prototipagem Rápida da FA), proporcionando uma experiência próxima da produção digital.

Através da criação e desenvolvimento de um projeto individual, os estudantes terão a oportunidade de aprofundar competências essenciais para a conceção de produtos adaptados a esta tecnologia. As sessões de prototipagem proporcionarão uma abordagem prática, permitindo o contacto direto com processos de corte e fresagem, bem como com os princípios da preparação de software CAD/CAM e da operação de equipamentos CNC.

A avaliação é contínua valorizando-se a assiduidade e participação dos estudantes. A distribuição quantitativa da avaliação será feita da seguinte forma: 80% trabalhos teórico-práticos; 20% assiduidade e participação. Os estudantes cuja avaliação contínua for negativa terão de levar a cabo uma prova de conhecimentos em Exame. Os critérios de avaliação da UC serão transmitidos aos estudantes no primeiro dia de aulas conjuntamente com todas as informações relevantes sobre o programa.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular

As metodologias de ensino aplicadas pretendem garantir que os alunos adquiram conhecimentos técnicos e desenvolvam competências práticas essenciais à fabricação de produtos em madeira com CNC. O equilíbrio entre teoria e prática permite uma aprendizagem dinâmica, onde os estudantes passam por todas as etapas do desenvolvimento de um produto. A avaliação contínua incentiva o envolvimento e a aplicação progressiva dos conceitos, culminando na realização de um projeto final que sintetiza todos os conteúdos abordados.

Bibliografia Principal

- Anderson, J., & Weinthal, L. (2021). *Digital fabrication in interior design: Body, object, enclosure*. Routledge.
- Armstrong, K., & Diez, T. (Eds.). (2021). *This is distributed design: Making a new local & global design paradigm*. Distributed Design Platform.
- European Commission (Ed.). (2024). *Sustainable development in the European Union: Overview of progress towards the SDGs in an EU context: 2024 edition (7th edition)*. Publications Office. <https://doi.org/10.2785/603>
- Filson, A., Rohrbacher, G., France, A. K., & Young, B. (2018). *Design for CNC: Furniture projects and fabrication techniques*. Maker Media.
- Fuad-Luke, A. (2007). *The eco-design handbook: A complete sourcebook for the home and office*. Thames & Hudson.
- Leonard, A., & Conrad, A. (2011). *A história das coisas: Da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos*. Jorge Zahar Editor.
- Lida, I. (2001). *Ergonomia: Projeto e produção*. Edgard Blücher.
- Panero, J., & Zelnik, M. (2013). *Dimensionamento humano para espaços interiores*. Gustavo Gili.
- Ramos, A. M., Relvas, C. M., Simões, J. A., & Mota, L. M. (2017). *Engenharia + design: Da ideia ao produto*. Publindústria.
- Relvas, C. (2018). *O mundo da impressão 3D e o fabrico digital*. Engebook.
- Shedroff, N. (2009). *Design is the problem: The future of design must be sustainable*. Rosenfeld Media.

Bibliografia Complementar



CURRICULAR UNIT FORM

Curricular Unit Name

202599103 - CNC Production for Product Design

Type

Elective

Academic year

2025/26

Degree

B. Design

Cycle of studies

1

Unit credits

3.00 ECTS

Lecture language

Periodicity

semester

Prerequisites

Year of study/ Semester

Scientific area

Design

Contact hours (weekly)

Tehoretical	Practical	Theoretical-practicals	Laboratory	Seminars	Tutorial	Other	Total
0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00

Total CU hours (semester)

Total Contact Hours

28.00

Total workload

75.00

Responsible teacher (name /weekly teaching load)

Pedro Duarte Cortesão Monteiro

Other teaching staff (name /weekly teaching load)

Pedro Duarte Cortesão Monteiro 0.50 horas
Rui Pedro Fernandes Tomás 1.50 horas

Learning objectives (knowledge, skills and competences to be developed by students)

Through project development, from ideation to planning and materialisation, the aim is for students to acquire the skills to design in line with the feasibility of the technology, optimising processes and resources, applying sustainable design principles and strategies. Students should understand both the limitations and potential of manufacturing with 3-axis CNC cutting and milling technology, as well as exploring the different possibilities for assembling components, whether

through fittings, mechanical connections or mixed solutions. In addition, it promotes the acquisition of knowledge that will enhance self-sufficiency in production as makers, encouraging a practical, critical and autonomous approach to the realisation of projects.

Syllabus

Teaching will cover responsible production models and circularity in product design, exploring challenges and future trends in digital manufacturing. The impact of digital technologies on the production of wood products will be analysed, highlighting the importance of CNC in optimising processes, using materials efficiently and reducing waste, as well as customising parts.

Specific design principles for CNC cutting and milling will be introduced, with a focus on developing structures, joints and fittings optimised for digital production. The preparation of vector files for CNC, along with cutting and milling strategies, will be covered in a practical way, allowing for an in-depth understanding of the techniques involved.

The process will extend to the final stages of production, including finishing, assembly and finalisation of parts. As part of their learning, students will develop and execute a wooden product using CNC technology, documenting the entire technical process in a detailed report. Finally, the presentation and evaluation of the project will allow the knowledge acquired to be consolidated.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

From the introduction to CNC to the execution of a final project, students will have the opportunity to apply technical knowledge as creative solutions in product development. The inclusion of sustainable strategies, the optimisation of resources, the possibility of disassembly and the reduction of volume for transport reinforces the students' preparation for the challenges of the global market.

Teaching methodologies (including evaluation)

Different teaching-learning models will be adopted, including theoretical-practical classes, analysing product examples and exploring mechanical connections and fittings through CNC woodworking operations.

The practical application will be carried out in the LPR (FA's Rapid Prototyping Laboratory), providing an experience close to digital production.

Through the creation and development of an individual project, students will have the opportunity to deepen essential skills for designing products adapted to this technology. The prototyping sessions will provide a practical approach, allowing direct contact with cutting and milling processes, as well as the principles of preparing CAD/CAM software and operating CNC equipment. Assessment is continuous and students' attendance and participation are valued. The quantitative distribution of the assessment will be as follows: 80% theoretical-practical work; 20% attendance and participation. Students whose continuous assessment is negative will have to take a knowledge test in an exam. The assessment criteria for the course will be given to students on the first day of classes along with all the relevant information about the programme.

Demonstration of the coherence between the Teaching methodologies and the learning outcomes

The teaching methodologies applied are designed to ensure that students acquire the technical knowledge and develop the practical skills essential for manufacturing wood products using CNC. The balance between theory and practice allows for dynamic learning, where students go through all the stages of product development. Continuous assessment encourages involvement and the progressive application of concepts, culminating in the completion of a final project that synthesises all the content covered.

Main Bibliography

Anderson, J., & Weinthal, L. (2021). *Digital fabrication in interior design: Body, object, enclosure*. Routledge.

Armstrong, K., & Diez, T. (Eds.). (2021). *This is distributed design: Making a new local & global design paradigm*. Distributed Design Platform.

European Commission (Ed.). (2024). *Sustainable development in the European Union: Overview of progress towards the SDGs in an EU context: 2024 edition (7th edition)*. Publications Office. <https://doi.org/10.2785/603>

Filson, A., Rohrbacher, G., France, A. K., & Young, B. (2018). *Design for CNC: Furniture projects and fabrication techniques*. Maker Media.

Fuad-Luke, A. (2007). *The eco-design handbook: A complete sourcebook for the home and office*. Thames & Hudson.

Leonard, A., & Conrad, A. (2011). *A história das coisas: Da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos*. Jorge Zahar Editor.

Lida, I. (2001). *Ergonomia: Projeto e produção*. Edgard Blücher.

Panero, J., & Zelnik, M. (2013). *Dimensionamento humano para espaços interiores*. Gustavo Gili.

Ramos, A. M., Relvas, C. M., Simões, J. A., & Mota, L. M. (2017). *Engenharia + design: Da ideia ao produto*. Publindústria.

Relvas, C. (2018). *O mundo da impressão 3D e o fabrico digital*. Engebook.

Shedroff, N. (2009). *Design is the problem: The future of design must be sustainable*. Rosenfeld Media.

Additional Bibliography