



## Course guide

### 240044 - 240044 - Project I

**Last modified:** 10/01/2024

**Unit in charge:** Barcelona School of Industrial Engineering  
**Teaching unit:** 240 - ETSEIB - Barcelona School of Industrial Engineering.

**Degree:** BACHELOR'S DEGREE IN INDUSTRIAL TECHNOLOGY ENGINEERING (Syllabus 2010). (Compulsory subject).

**Academic year:** 2023    **ECTS Credits:** 3.0    **Languages:** Catalan, Spanish, English

#### LECTURER

---

**Coordinating lecturer:** Lluïsa Jordi Nebot

**Others:**

- Aguilar Pérez, Marta
- Boix Aragonès, Oriol
- Buj Corral, Irene
- Caner, Ferhun Cem
- Cenciarini, Massimo
- De Blas Del Hoyo, Alfredo
- Font Valverde, Martí
- Gómez Gutiérrez, Patricia
- Ikumi Montserrat, Tai
- Marco Almagro, Lluís
- Martín Gil, Kevin
- Pàmies Vilà, Rosa
- Parisi Baradad, Vicenc
- Rodero De Lamo, Lourdes
- Saltó de la Torre, Joan
- Sánchez Espigares, Josep Anton
- Sierra Garriga, Carlos
- Suñé Lago, Romà Enric
- Talavera Méndez, Lluís Josep
- Vallverdú Ferrer, Maria Montserrat

#### DEGREE COMPETENCES TO WHICH THE SUBJECT CONTRIBUTES

---

**Transversal:**

1. SELF-DIRECTED LEARNING. Detecting gaps in one's knowledge and overcoming them through critical self-appraisal. Choosing the best path for broadening one's knowledge.
2. EFFICIENT ORAL AND WRITTEN COMMUNICATION. Communicating verbally and in writing about learning outcomes, thought-building and decision-making. Taking part in debates about issues related to the own field of specialization.
3. TEAMWORK. Being able to work as a team player, either as a member or as a leader. Contributing to projects pragmatically and responsibly, by reaching commitments in accordance to the resources that are available.

#### TEACHING METHODOLOGY

---

Most sessions will be developed based on practical activities for which students work in groups with the tutoring of his/her teacher. However, lectures will also be used at the beginning of the course.

## LEARNING OBJECTIVES OF THE SUBJECT

The course aims to help students to achieve:

- 1 - Introduction to engineering projects
- 2 - Consolidation and application of previously acquired knowledge
- 3 - Acquisition of generic skills:
  - Efficient oral and written communication
  - Self directed learning
  - Teamwork

Result of student learning:

- He/She plans and conducts an oral presentation, responds appropriately to the questions formulated and writes basic technical reports properly.
- He/She is able to self-directed learn new skills and techniques appropriate to the conception and development of simple systems in the areas of industrial engineering.
- He/She identifies his/her contribution to the work group and he/she is responsible for its achievement and promotes the success of the collective.
- He/She understands and handles communication and computer applications (office automation, databases, visualization, etc..).
- He/She knows how to use tools and search bibliographic information related to industrial engineering.
- He/She follows a model for managing the design process based on a standard.

## STUDY LOAD

Type	Hours	Percentage
Hours medium group	30,0	40.00
Self study	45,0	60.00

**Total learning time:** 75 h

## CONTENTS

### - Group 11, Monday, 12am to 2pm -Laboratory Tecnologia Mecànica Pav. D-1 (D.116.30)

#### Description:

Títol: És capaç la nostra màquina/eina de fabricar amb la precisió necessària?

Professorat: Irene Buj (Dept. d'Enginyeria Mecànica) i Lourdes Roderó (Dept. d'Estadística i Investigació Operativa)

Els estudis de capacitat d'una màquina o procés permeten determinar si pot o no complir amb unes determinades toleràncies. Els estudis es basen en criteris estadístics: selecció d'una mostra, proves d'ajust a la distribució normal i càlcul de probabilitats, i al final permeten estimar el percentatge de peces defectuoses (fora de les toleràncies) que s'espera produeixi la màquina o el procés estudiat. En aquest projecte, s'estudiarà la capacitat de dues màquines eina, un torn convencional i un de control numèric, per fabricar eixos d'alumini dintre d'especificacions relatives al diàmetre i a la rugositat. Els estudiants participaran en el procés de mesura del diàmetre de les peces amb un micròmetre i podran dissenyar i fabricar un suport per a la seva mesura, a més de ser els responsables de conduir els estudis de capacitat i arribar a conclusions.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h



**- Group 12, Monday, 12am to 2pm - LS.2**

**Description:**

Títol: Comunicació d'un projecte en anglès

Professorat: Marta Aguilar (Dept. THA i Tècniques de Comunicació)

Els estudiants s'agruparan en equips per treballar tipus de comunicació bàsica professional, oral i escrita, sobre una tecnologia innovadora o encara no resolta.

Els estudiants aniran passant per diferents escenaris imaginaris on hauran de practicar com comuniquen la tecnologia segons la fase on es trobi:

- Escenari I: Imagina que has acabat el MUEI i vas a una entrevista de feina. Aquesta activitat es realitzarà amb realitat virtual.
- Escenari II: Has estat escollit i comences a treballar; reunions amb grup tècnic de treball on estudieu la viabilitat de la tecnologia per l'empresa, informant a la direcció.
- Escenari III: Tot va endavant; producció de la tecnologia i contacte amb proveïdors internacionals
- Escenari IV: La qualitat, sostenibilitat i aspectes ètics s'han d'assegurar
- Escenari V: Finalment es llença el producte al mercat i has de vendre'l, persuadint amb un elevator pitch

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h

**- Group 21, Tuesday, 12am to 2pm - H.8.1**

**Description:**

Títol: Simulació de sistemes fisiològics des de l'enginyeria per al desenvolupament d'equips clínics per al diagnòstic/teràpia/rehabilitació

Professorat: Montserrat Vallverdú (Dept. d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial)

La utilització de la tecnologia per ajudar a la medicina en salvar vides, en mesures preventives i opcions de tractament porta a adonar-se que no totes les persones són iguals en la seva resposta fisiològica, i cadascuna pot respondre a un tractament de manera diferent. La simulació per computador dels sistemes fisiològics facilita el desenvolupament de dispositius mèdics adaptats a cada fisiologia humana així com a poder planificar el tractament de tota una sèrie de malalties sense procediments invasius.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h

**- Group 22, Tuesday, 12am to 2pm - H.2.6 (Schenider)**

**Description:**

Títol: Mesurador elèctric basat en un microcontrolador

Professor: Oriol Boix (Dept. d'Enginyeria Elèctrica)

Cada grup d'estudiants disposarà d'una placa amb, entre altres, un microcontrolador PIC, una matriu de 8 x 8 LED, un brunzidor, diversos polsadors, una pantalla LCD i un sensor de corrent elèctric.

Es tracta de desenvolupar un programa per al microcontrolador (en llenguatge ensamblador o en llenguatge C, a escollir per cada subgrup) que llegeixi el sensor i mostri a la pantalla el valor del corrent elèctric o de la potència, de la forma que cada subgrup estimi més convenient.

Aquest projecte requereix un treball en equip, amb grups formats pel professor, durant unes 75 hores de treball per estudiant (el que correspon als crèdits de l'assignatura). A més dels objectius generals de l'assignatura, les persones que triïn aquest projecte aprendran conceptes bàsics de programació en el llenguatge triat, microcontroladors i lògica.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h



**- Group 23, Tuesday, 12am to 2pm - H.3.6**

**Description:**

Títol: Disseny d'una alarma antiintrusió

Professorat: Vicenç Parisi (Dept. d'Enginyeria Electrònica)

Els estudiants faran un plantejament inicial de les especificacions del sistema (tipus de sensors autònoms, comunicació de l'alarma a l'exterior) i es desenvoluparà utilitzant dispositius programables en l'entorn Arduino.

Es faran simulacions amb eines tipus TinkerCad i, si és possible, es farà un muntatge de baix cost que representi la funcionalitat bàsica del sistema.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h

**- Group 24, Tuesday, 12am to 2pm - H.5.6**

**Description:**

Títol: Aprenentatge automàtic

Professors: Martí Font Valverde i Josep Anton Sánchez Espigares (Dept. Estadística i Investigació Operativa).

L'objectiu del projecte és descobrir les tècniques de predicció (classificació i regressió) més habituals de l'àrea del Aprenentatge Automàtic (Machine Learning) amb una visió purament aplicada.

Això inclourà la introducció a tècniques més comuns com: models estadístics (regressions lineal i logística), arbres de decisió (CART i Random Forest), xarxes neuronals, K-veïns més propers i màquines de suport amb vectors. També s'explicaran elements de predicció com: validació creuada, cerca de quadrícula, mètriques, etc.

Es treballarà amb una base de dades i es plantejaran diferents reptes de predicció fent servir les tècniques descrites amb la implementació en Python.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h

**- Group 25, Tuesday, 3pm to 5 pm - H.2.6 (Schenider)**

**Description:**

Títol: Creació d'un xatbot de Telegram que resolgui alguna necessitat concreta

Professor: Oriol Boix (Dept. d'Enginyeria Elèctrica)

Cada subgrup d'estudiants decidirà quina necessitat vol resoldre i crearà un xatbot de Telegram per fer-ho. La programació es farà en l'entorn Google Apps Script i es podran emprar els recursos que Google posa a l'abast i altres serveis disponibles a la xarxa.

Aquest projecte requereix un treball en equip, amb grups formats pel professor, durant unes 75 hores de treball per estudiant (el que correspon als crèdits de l'assignatura). A més dels objectius generals de l'assignatura, les persones que triïn aquest projecte aprendran conceptes bàsics de funcionament de Telegram i de programació en Google Apps Script.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h



**- Group 26, Tuesday, 3pm to 5pm - H.3.5**

**Description:**

Títol: Disseny d'una alarma antiintrusió

Professorat: Vicenç Parisi (Dept. d'Enginyeria Electrònica)

Els estudiants faran un plantejament inicial de les especificacions del sistema (tipus de sensors autònoms, comunicació de l'alarma a l'exterior) i es desenvoluparà utilitzant dispositius programables en l'entorn Arduino.

Es faran simulacions amb eines tipus TinkerCad i, si és possible, es farà un muntatge de baix cost que representi la funcionalitat bàsica del sistema.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h

**- Group 27, Tuesday, 4pm to 6pm - H.8.1**

**Description:**

Títol: Data Science amb PYTHON

Professorat: Lluís Talavera (Dept. de Ciències de la Computació)

Es desenvoluparà un projecte seguint el cicle habitual dels projectes de Data Science que inclou definir un objectiu des de la perspectiva d'aquesta disciplina, explorar, preprocessar i visualitzar les dades, construir i avaluar models predictius o de descobriment de patrons amb tècniques estadístiques i de machine learning i extreure conclusions a partir dels resultats obtinguts.

Per portar-lo a terme, es programarà amb algunes de les llibreries de Python més usades a Data Science com ara Pandas, scikit-learn i matplotlib, a més d'eines de suport a la programació com Spyder o Jupyter Notebooks.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h

**- Group 31, Wednesday, 12am to 2pm - H.5.4**

**Description:**

Títol: Radiografia de la sostenibilitat del parc edificat català mitjançant anàlisis de dades i models d'aprenentatge autònom

Professorat: Tai Ikumi (Dept. de Projectes d'Enginyeria i de la Construcció)

El projecte consisteix a analitzar l'estat energètic del parc edificat català a partir de dades obertes corresponents a la informació pública dels certificats d'eficiència energètica dels edificis.

Els estudiants utilitzaran l'entorn de programació Python per preparar les dades, realitzar anàlisis estadístiques i implementar models predictius a partir d'algoritmes d'aprenentatge autònom (Machine learning). Finalment, els estudiants hauran d'elaborar una notícia/pòster explicant els coneixements extrets i reflexionar de manera crítica sobre els punts forts i febles de la base de dades utilitzada.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h



**- Group 32, Wednesday, 12am to 2pm - Laboratori Tecnologia Mecànica Pav. D-1 (D.116.30)**

**Description:**

Títol: Estem mesurant bé les peces que fabriquem?

Professorat: Irene Buj (Dept. d'Enginyeria Mecànica) i Lluís Marco (Dept. d'Estadística i Investigació Operativa)

En els processos de mesura per verificar si una peça està ben fabricada o no, cal analitzar tant les característiques dels aparells de mesura utilitzats, com la manera amb què l'operari fa les mesures i amb quines condicions les fa. El projecte consisteix en dissenyar plans de recollida de dades que, aplicant les tècniques estadístiques adequades, permetin separar la variabilitat deguda a cadascuna de les fonts esmentades i es pugui avaluar si el procés de mesura té les propietats necessàries d'acord amb les toleràncies del plànol. Això és el que s'anomena un estudi de repetibilitat i reproductibilitat (R&R). Es faran servir eixos d'alumini. Els estudiants hauran de validar el sistema de mesura del diàmetre d'aquests eixos fent servir micròmetres de diferents precisions. Es podran proposar millores al sistema, tot dissenyant i fabricant un suport per al micròmetre. Es compararan els resultats d'eixos fabricats en un torn convencional i un de control numèric. Els estudiants seran els responsables tant de conduir la recollida de dades com d'arribar a conclusions.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h

**- Group 33, Wednesday, 12h to 14h - L.LS.14**

**Description:**

Títol: Disseny d'una lluminària basada en tecnologia led

Professor: Carlos Sierra (Dept. d'Enginyeria de Projectes i de la Construcció)

En els darrers anys la tecnologia led ha revolucionat la il·luminació a causa de la qualitat de la llum, la vida útil i la seva eficiència. Però com tota tecnologia, sempre hi ha un inconvenient, la dissipació de calor. Així doncs, el projecte consistirà en dissenyar una lluminària LED, amb un sistema de dissipació de calor innovador i eficient, que pugui competir contra els sistemes actuals existents.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h

**- Group 34, Wednesday, 12am to 2pm - C.C.3**

**Description:**

Títol: Aplicaciones industriales de la radioactividad mediante Arduino: medición de espesores, volúmenes o concentraciones

Professorat: Alfredo de Blas (Dept. de Física)

El objetivo final del proyecto es el desarrollo de un sistema de ensayos no destructivos basado en fuentes radiactivas. El sistema está basado en detectores de la radiación ionizante controlados por un Arduino. El proyecto es una introducción a la instrumentación nuclear y la tecnología nuclear. No se requieren conocimientos previos de Física Nuclear, en la primera parte del curso se exponen los conocimientos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h



**- Group 35, Wednesday, 12am to 2pm - H.4.13**

**Description:**

Biomecànica del moviment humà

Professorat Massimo Cenciarini, Rosa Pàmies (Dept. d'Enginyeria Mecànica)

L'objectiu del projecte és aprendre tècniques de captura, anàlisi i simulació dinàmica per a estudiar moviments del cos humà. Es modelitzarà el cos humà com un mecanisme on les articulacions fan el paper de parells cinemàtics, els músculs són els actuadors, i el sistema nerviós central és l'encarregat del control del moviment. Per a l'aplicació pràctica d'aquests coneixements, els estudiants tindran accés al laboratori de biomecànica i analitzaran la cinemàtica i la dinàmica del moviment que ells proposin.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h

**- Group 36, Wednesday, 12am to 2pm - H.1.3**

**Description:**

Títol: Data Science amb PYTHON

Professorat: Lluís Talavera (Dept. de Ciències de la Computació)

Es desenvoluparà un projecte seguint el cicle habitual dels projectes de Data Science que inclou definir un objectiu des de la perspectiva d'aquesta disciplina, explorar, preprocessar i visualitzar les dades, construir i avaluar models predictius o de descobriment de patrons amb tècniques estadístiques i de machine learning i extreure conclusions a partir dels resultats obtinguts.

Per portar-lo a terme, es programarà amb algunes de les llibreries de Python més usades a Data Science com ara Pandas, scikit-learn i matplotlib, a més d'eines de suport a la programació com Spyder o Jupyter Notebooks.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h

**- Group 37, Wednesday, 4pm a 6pm - H.5.0**

**Description:**

Títol: Disseny computacional d'un potencial candidat a fàrmac i projecció del seu desenvolupament preclínic

Professorat: Patrícia Gómez (Dept. Enginyeria Química)

L'objectiu del projecte és el disseny de compostos químics amb potencial terapèutic en la regulació de l'activitat d'una proteïna emprant mètodes de la química computacional.

S'utilitzaran diferents programes de visualització i modelització molecular amb l'objectiu de realitzar un cribratge virtual de bases de dades de compostos químics i identificar possibles candidats a fàrmac.

Durant l'assignatura s'abordarà el tema de l'estructura de les proteïnes i s'empraran programes de visualització estructural de molècules i biomolècules. També s'aprofundirà en el tema de les interaccions moleculars, en concret entre un fàrmac i la seva diana biològica.

Per últim, es farà una projecció de les etapes de desenvolupament preclínic necessàries per poder iniciar el desenvolupament clínic d'un potencial candidat a fàrmac.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h



**- Group 41, Friday, 12am to 2pm - Laboratory of Strength Materials (H.H-1)**

**Description:**

Títol: Caracterització experimental, simulació numèrica i optimització de panells sandvitx

Professorat: Romà Suñé (Dept. de Resistència de Materials i Estructures a l'Enginyeria) i Lourdes Rodero (Dept. d'Estadística i Investigació Operativa)

L'objectiu del projecte és optimitzar la composició de panells sandvitx, constituïts per pell de resina reforçada amb fibra de vidre i nucli d'espuma. Es determinen experimentalment les característiques mecàniques dels components del sandvitx i s'analitza la influència de diferents paràmetres sobre aquestes característiques. A continuació, mitjançant simulació numèrica, s'optimitza la composició i estructura del sandvitx. Es construeix i verifica experimentalment. S'utilitzen eines de càlcul, simulació per EF, assaigs experimental, anàlisi estadística de dades i resultats.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h

**- Group 42, Friday, 12am to 2pm - C.C.3**

**Description:**

Títol: Integración de energía nuclear y renovable

Professorat: Kevin Martín (Dept. de Física)

El objetivo del proyecto es el estudio y desarrollo de islas energéticas mediante el uso de pequeñas plantas nucleares modulares integradas con tecnologías renovables y de almacenamiento. En el curso se enseñarán los conceptos básicos de estas tecnologías por tal de que el estudiante pueda realizar un análisis técnico-económico y proponer una solución por grupo de trabajo cubrir la demanda de una cierta región geográfica.

En este proyecto se buscaría que el alumno entienda como funciona una planta nuclear y algunas tecnologías renovables y sus potenciales técnicos y económicos.

Durante el proyecto, se requeriría el uso de ordenadores para buscar información y algunas habilidades de programación, no más complicada de lo que han hecho en asignaturas de informática, para poder optimizar diseños.

Durante el proyecto, habría 3 exposiciones orales en grupo para que expongan las diferentes etapas del proyecto, repartidas de la siguiente forma:

- En la primera etapa se buscaría que los grupos explicasen la selección de tecnologías que han hecho y de emplazamiento (presentación el 15 de marzo),

- En la segunda un análisis económico del sistema (presentación el 26 de abril), y

- Finalmente, un análisis de viabilidad a largo plazo del sistema como presentación final del proyecto, que incluiría la totalidad del trabajo realizado durante el curso (presentación el 24 de mayo).

Se guiará y ayudará al alumnado para que puedan cumplir los objetivos del proyecto sin sobrecostes de tiempo.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h

**- Group 43, Friday, 12am to 2pm - L.LS.2**

**Description:**

Títol: Diseño y selección de materiales para un vehículo autopropulsado: "Fórmula Patinete Student"

Professorat: Ferhun Caner (Dept. de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica)

En este proyecto, los alumnos trabajarán, en diferentes equipos, diseñando y construyendo un patinete, justificando la selección de materiales en términos de prestaciones y coste. Se valorarán los aspectos de diseño, selección de materiales, resistencia específica de los componentes, ligereza, aspecto y desempeño, así como la gestión del proyecto, el coste estimado y el trabajo en equipo.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h





- Grup 44, Friday, 12am to 2pm, Lab. Química G.1 4.27

**Description:**

Títol: Disseny i acreditació d'un laboratori d'anàlisi de mostres dels processos de tractament d'aigües residuals urbanes  
Professor: Joan Saltó (Dept. d'Enginyeria Química)

En el projecte es presentaran els principals processos de tractament d'aigües residuals urbanes i algunes de les tècniques analítiques que s'utilitzen pel control de la qualitat d'aigües tant d'entrada com sortida.

Es farà una visita a una planta de tractament d'aigües residuals urbanes.

L'objectiu del projecte és que els alumnes es familiaritzin amb el procés de tractament i com es monitoritza analíticament a partir del què diu la legislació. Una vegada realitzat aquest primer punt, els alumnes han de dissenyar un laboratori i un pla de mostreig per tal de complir amb la legislació actual. Finalment, hauran de comprovar que aquest pla està d'acord amb el que s'ha de complir a la norma ISO 17025 per tal d'acreditar el laboratori. Per fer tot això, els alumnes hauran de consultar una sèrie de documents tècnics i redactar textos tècnics senzills.

**Full-or-part-time:** 30h

Practical classes: 30h

## GRADING SYSTEM

$$N_{\text{final}} = 0.15 * N_{p1} + 0.2 * N_{p2} + 0.4 * N_f + 0.25 * N_{\text{ind}}$$

N<sub>final</sub>: final mark of the subject

N<sub>p1</sub>: mark of the project's first partial (written report and oral presentation). Mark by group

N<sub>p2</sub>: mark of the project's second partial (written report and oral presentation). Mark by group

N<sub>f</sub>: final mark of the project (written report and oral presentation). Mark by group

N<sub>ind</sub>: individual mark by continuous evaluation

## EXAMINATION RULES.

Students perform in groups of 4 to 6 people a project during the semester and must hand in a number of written reports (exercises) and oral related to this project. By the end of the semester, a public presentation of the project must be performed.

- Report 1: approach to the problem (week 6)
- Report 2: project proposal and solution (week 10)
- Report 3: analysis of the results (week 15)
- Oral presentations (weeks 6, 10 and 15)

There won't be a written exam.