



Course guide

240777 - 240777 - Networks, Crowds and Markets

Last modified: 16/05/2023

Unit in charge: Barcelona School of Industrial Engineering
Teaching unit: 1039 - UPF - Universitat Pompeu Fabra.

Degree: BACHELOR'S DEGREE IN INDUSTRIAL TECHNOLOGIES AND ECONOMIC ANALYSIS (Syllabus 2018).
(Optional subject).

Academic year: 2023 **ECTS Credits:** 6.0 **Languages:** English

LECTURER

Coordinating lecturer: Arnau Messegué (arnau.messegue@upf.edu)

Others:

PRIOR SKILLS

The course is rigorous and rather mathematical; mathematics is used to understand socioeconomic phenomena. Students are expected to have a decent background in mathematics and probability.

REQUIREMENTS

Students are expected to know the mathematics covered in Algebra and Geometry, Calculus I and II as well as Probability and Statistics. The main textbooks can give you an idea of the level of mathematics expected.

DEGREE COMPETENCES TO WHICH THE SUBJECT CONTRIBUTES

Specific:

CEGTI 2. (ENG) Comprensió i domini dels conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica, la termodinàmica, caps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

CEGTI15. (ENG) Avaluar l'impacte econòmic i social de les diferents polítiques d'inversió pública.

CEGTI19. (ENG) Desenvolupar estudis d'anàlisi econòmic.

CEGTI20. (ENG) Coneixement aplicat de l'enginyeria i la mineria de dades i anàlisi de quantitats massives de dades.

Generical:

- CGGTI 4. (ENG) Capacitat pe resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'Enginyeria Industrial.
- CGGTI10. (ENG) Capacitat de treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinar.
- CGGTI13. (ENG) Comprendre i interpretar, de manera adequada i raonada, textos de nivell i de caràcter acadèmic.
- CGGTI14. (ENG) Justificar amb arguments consistents les postures pròpies i defensar-les públicament.
- CGGTI15. (ENG) Dominar les eines informàtiques i les seves principals aplicacions per a l'activitat acadèmica ordinària.
- CGGTI16. (ENG) Raonar de manera autònoma amb distància crítica, temes o qüestions controvertides.
- CGGTI17. (ENG) Acceptar la diversitat de punts de vista com ingredient fonamental de la vida acadèmica i consubstancial a la societat contemporània i alhora, exposar les opinions pròpies des del respecte a les opinions divergents.
- CGGTI18. (ENG) Consolidar hàbits d'autodisciplina, autoexigència i rigor, tant en la realització del treball acadèmic, com en l'organització i la seva correcta temporalització.
- CGGTI19. (ENG) Tenir una actitud proactiva en el desig de conèixer allò ignorat, imprescindible en qualsevol procés formatiu i activitat professional amb projecció.
- CGGTI20. (ENG) Aplicar amb flexibilitat i creativitat els coneixements adquirits i adaptarlos a contextos i noves situacions.
- CGGTI22. (ENG) Mantenir-se permanentment actualitzat sobre successos econòmics, polítics, tècnics i socials.
- CGGTI25. (ENG) Identificar els factors clau d'un problema.
- CGGTI24. (ENG) Aplicar el raonament econòmic en la presa de decisions.
- CGGTI26. (ENG) Demostrar una aproximació crítica davant de diverses situacions.
- CGGTI27. (ENG) Identificar situacions d'optimització de recursos i costos.
- CGGTI28. (ENG) Demostrar una actitud proactiva, d'investigació i de millora contínua.

Transversal:

- CT2. (ENG) SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; aconseguir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
- CT3. (ENG) COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA: Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.
- CT4. (ENG) TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, assumint compromisos tenint en compte els recursos disponibles.
- CT5. (ENG) ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informacions en l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
- CT6. (ENG) APRENENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.
- CT7. (ENG) TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit, i en consonància amb les necessitats que indran els titulats i titulades.

Basic:

- CBGTI1. (ENG) Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprés coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell què, si bé es recolça em llibres de text avançats. inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de la vanguardia del seu camp d'estudi.
- CBGTI2. (ENG) Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i tinguin les comptències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- CBGTI3. (ENG) Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- CBGTI4. (ENG) Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat, com no especialitzat.
- CBGTI5. (ENG) Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries pe emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.



TEACHING METHODOLOGY

Students are supposed to do the following weekly assignments:

- Attending the classes
- Individual study: solving and reviewing problems, reviewing the material taught in class and the textbooks or in other related references.
- Before attending the seminars: answering the problem sets questions.
- Attending the seminars and handing in the assigned problem sets.

LEARNING OBJECTIVES OF THE SUBJECT

Networks and social groups are pervasive and influence many of our decisions and outcomes, both at the individual and aggregate level. A large body of academic literature has come up trying to understand the effect of networks and groupings in different economic contexts, often based on existing theories on networks, crowds, behavior and information diffusion from other fields. The objective of this course is to give students an introduction to this emerging area. The ideas, models, and methods from this course are useful in different contexts and can be relevant, for example, for students who want to pursue careers in information industries/data science.

The course is rigorous and rather mathematical; we study models, algorithms, and their analysis. Students are expected to know the mathematics covered in Mathematics 1,2, 3 as well as Probability and Statistics. The main textbooks can give you an idea of the level of mathematics expected.

CONTENTS

Part I: Theory

Description:

1. Micro Concepts of Network Theory
2. Macro Properties of Networks
3. Influence and Belief Propagation
4. Community Structure and Detection
7. Network formation (if time allows)
5. Peer Effects and the Econometrics of Social Interactions
6. Matching

Full-or-part-time: 34h

Theory classes: 25h

Practical classes: 3h

Guided activities: 6h

Part II: Applications

Description:

8. Applications in Social Sciences (this is a focus of the presentations)

Full-or-part-time: 14h

Theory classes: 5h

Practical classes: 6h

Guided activities: 3h

GRADING SYSTEM

The grading is based on the following components.

1. Final Exam: 60%. The final exam will take place at the end of the quarter and will last for two hours. The exam will cover all the material discussed and taught in class and in the seminars, as well as the recommended reading and the problem sets. It will cover both theoretical and practical aspects of the material. It counts 65% of the final grade.
2. Presentation and Report: 25%. Groups of 3/4 students are expected to make a short presentation (25 minutes max.) and write a report about a research paper. Presentations will take place in seminar sessions, during the last four weeks of the term. Each student in a group can get a different grade in this section, according to performance during the presentation.
3. Other assignments and tests: 15%. There will be short quizzes and tests throughout the course testing class preparation and understanding. The grade from this section will be based on:
10%: Average grade from all tests.
5%: Active participation in answering the quizzes during session classes.

Final Grade: The final grade will be calculated as a weighted average with the weights as described above. The entire class will be sorted based on this total. The assignment of the final grades is entirely at the discretion of the instructor, but will respect the ranking by weighted average. The grade may or may not be a translation of your weighted average (eg: 6.35 does not mean an automatic grade of 6.35, but could be stepped down to 5.5 or 6 ("sufficient") or may be moved up to a 7 ("notable") according to the difficulty of the exams.

Make-up final Exam: If you get a final grade below 5.0, it is considered a fail. There will be a recovery exam for those that don't pass. Only students that have followed the continuous evaluation can take the recovery exam. The conditions to consider that a student has participated in the continuous evaluation are:

- handing in solutions for all problem sets except one; - getting at least a 2.5 in the average of short quizzes; - and getting at least a 4 in the presentation/report.

This exam is scheduled by Secretaria and takes place during the second term. The same weights (60% - 25% - 15%) apply in this case.

For international students: this recovery exam can only be taken here, there is no option of doing it at distance.

For UPF students: for students who are unable to attend the recuperation exam due to exchange study placement in the second term, an extra recuperation exam will be held the end of the 3rd term. Students must contact the professor by email before the date of the recovery exam in the second term to register for this extra recuperation exam.

BIBLIOGRAPHY

Basic:

- Easley, D.; Kleinberg, J. Networks, crowds, and markets: reasoning about a highly connected world [on line]. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2010 [Consultation: 31/03/2023]. Available on: <https://www-cambridge-org.recursos.biblioteca.upc.edu/core/books/networks-crowds-and-markets/A70C7855A3003FE1079C25F8397AF641>. ISBN 9780511761942.
- Barabási, Albert-László. Network Science. Cambridge: Cambridge University Press, 2016. ISBN 9781107076266.

Complementary:

- Newman, M.E.J.. Networks: An Introduction. New York: Oxford University Press, 2010. ISBN 9780199206650.
- Jackson, Matthew O.. Social and Economic Networks. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2008. ISBN 9780691134406.
- Wasserman, S. and Faust, K.. Social Network Analysis : Methods and Applications. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. ISBN 0521387078.