

GENERAL INFORMATION

Course information	
Name	Decision Methods
Code	
Degree	Official Master's Degree in Research in Engineering Systems Modeling (MRE)
Year	2015-2016
Semester	1
ECTS credits	3 ECTS
Type	Required, anual
Department	Department of Industrial Organization
Area	Operations Research
Coordinator	Pedro Linares

Instructor	
Name	Pedro Linares Llamas
Department	Department of Industrial Organization
Area	Operations Research
Office	Rectorado (Alberto Aguilera, 23)
e-mail	pedro.linares@comillas.edu
Phone	91 5406257
Office hours	Check the professor's website (www.upcomillas.es/personal/pedrol)

Instructor	
Name	Sara Lumbreras Sancho
Department	Department of Industrial Organization
Area	Operations Research
Office	D 104, Institute for Research in Technology (Santa Cruz de Marcenado,26)
e-mail	Sara.lumbreras@comillas.edu
Phone	91 542 2800 Ext. 2786
Office hours	Appointment via email

DETAILED INFORMATION

Contextualization of the course

Contribution to the professional profile of the degree

This course will contribute to the professional profile of the student by training him/her in how to face and solve decision problems. Decision problems are those in which there is some ambiguity regarding which decision is better. Ambiguity arises from uncertainty, risk or multiple objectives. These decision problems are very common in all working environments, and also in many research contexts. In the course the student will learn the major techniques to solve these problems and situations, both at the individual and group level.

Prerequisites

Students willing to take this course should be familiar with basic optimization techniques.

CONTENTS

Contents – Thematic Blocks
BLOCK 1:
Chapter 1: DECISION PROBLEMS
1.1 Definition
1.2 Rational decisions
1.3 Non-rational decisions
Chapter 2: DECISION UNDER UNCERTAINTY.
2.1 Methods for decision under uncertainty
2.2. Subjective probabilities
Chapter 3: DECISION UNDER RISK.
3.1 Static decisions.
3.2 Dynamic decisions.
BLOCK 2:
Chapter 4: MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING
4.1 Multiobjective programming
4.2 Compromise programming
4.3 Goal programming
4.4 Multi Attribute Utility Theory
4.5 Analytic Hierarchy Process
4.6 Outranking Methods
Chapter 5: GROUP DECISIONS.
5.1 Group decision rules
5.2 Aggregation of preferences

Competences – Learning Results
Competences
Basic Competences
CB2. Know how to apply and integrate knowledge, the understanding of it, its scientific basis, and problem-solving capabilities in new and loosely defined environments, including multidisciplinary contexts, both for research and highly-specialized professions.
Specific Competences
CE9. Know the techniques, methods and/or tools required to approach a specific research topic in a specific technological context or sector.
Optative Competences

CO7. Know the different methods available to formalize decision processes in the presence of ambiguity, and be able to apply them to real problems.

Learning Results

At the end of the course the students must be able:

RA1. To recognize the elements that characterize a decision-making process, in order to apply the methods most appropriate for solving it.

RA2. To understand the basic concepts behind the different decision-making methodologies.

RA3. To be able to use these methodologies in real life problems.

RA4. To critically analyze and make sense of the results obtained.

RA5. To be able to assess their own learning in an autonomous way.

RA6. To be prepared to widen their knowledge on the topic.

TEACHING METHODOLOGY

General methodological aspects	
<p>The subject is articulated around a series of lectures where the main concepts of the course are presented. These concepts are put into practice in exercises and a practical case that is defended publicly.</p>	
In-class activities	Competences
<p>The teaching method is focused on easing the learning of knowledge and increasing the student critical thinking on artificial intelligent methods.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lectures. Description of the course contents and open discussion of concepts (18 hours). ▪ Solving practical cases. This is a 50% activity in classroom. These can be solved individually or in groups. The cases are proposed by the Professor. This permits the practice of theoretical concepts and this is an incentive to the autonomous thinking of the student (20 hours). ▪ Public defense of term papers. Allow evaluating the competences acquired in the preparation of the term paper (2 hours). ▪ Tutorial activities. Available according to the need of the student. 	<p>CB2, CE9 and CO7</p> <p>CB2, CE9 and CO7</p> <p>CB2, CE9 and CO7</p>
Out-of-class activities	Competences
<p>Teaching resources require the active participation of the student. In addition, the classroom activity should be complemented by the individual student work performed out of class. Both aspects are taken into account in the evaluation method.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Personal work of the student. Study of the course contents (20 hours). ▪ Term paper. Each student proposes a project to develop based on a real case and techniques used during the course. The results will be included into a final report with format of journal paper (30 hours). 	<p>CB2, CE9 and CO7</p> <p>CB2, CE9 and CO7</p>

ASSESSMENT AND GRADING CRITERIA

Assessment activities	Grading criteria	Weight
Exams	<p>There will two tests, which will cover the theoretical concepts of the course. Questions will be open-format or multiple-choice.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The first test will cover the first part of the course (chapters 1-3) and will take place in the last session of this part. It will account for 10% of the final grade. 2. The second test will be given in the last day of the course, and will cover all the contents of the course. Students must get at least a 4 (over 10) in this test to pass the course. It will account for 30% of the final grade. <p>Grading criteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concept understanding - Presentation and written communication 	40%
Term paper, participation in class and exercise solutions.	<p>The topic of the term paper will be proposed by the student including the solution of practical examples.</p> <p>Grading criteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concept understanding - Application of concepts to the solution of practical problems - Analysis and interpretation of the results obtained in the solution of practical exercises. - Comparison of results using different techniques of information analysis <p>Presentation and written communication</p>	60%

GRADING AND COURSE RULES

Grading
Regular assessment
<p>The student has two periods of final evaluation during one academic year. The first one will be carried out at the end of course (end of the semester). In case that this was not passed obtaining 5 or more points, the student has another opportunity of final evaluation at the end of the academic year. The dates of evaluation periods will be announced in the web page.</p> <p>The final grade of the course will be obtained by addition of the following criteria for any evaluation period:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10% intermediate exam. ▪ 30% final exam (with a minimum grade of 4 over 10) ▪ 10% participation in class and solution of cases ▪ 50% term paper
Retakes
<p>Retake students will be graded as in the regular assessment, but the grades for the final exam and the final project will be changed for the retake ones.</p>
Course rules
<p>Class attendance is mandatory according to Article 93 of the General Regulations (Reglamento General) of Comillas Pontifical University and Article 6 of the Academic Rules (Normas Academicas) of the ICAI School of Engineering. Not complying with this requirement may have the following consequences:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Students who fail to attend more than 15% of the lectures may be denied the right to take the final exam during the regular assessment period. <p>Students who commit an irregularity in any graded activity will receive a mark of zero in the activity and disciplinary procedure will follow (cf. Article 168 of the General Regulations (Reglamento General) of Comillas Pontifical University).</p>

WORK PLAN AND SCHEDULE¹

In and out-of-class activities	Date/Periodicity	Deadline
Lectures	Weekly	
Performance evaluation	Weekly	
Intermediate exam	Week 6	
Final exam	Last day of class	–
Required readings and study of the materials of the course	Weekly	–
Term paper		Last day of class
STUDENT WORK-TIME SUMMARY		
IN-CLASS HOURS		
Lectures	Practical case solving	Public defense of term papers
17	10	2
Assessment		
1		

¹A detailed work plan of the subject can be found in the course summary. Nevertheless, this schedule is tentative and may vary to accommodate the rhythm of the class.

OUT-OF-CLASS HOURS			
Self-study	Practical case solving	Term paper	
20	10	30	
ECTS credits:			3 (90 hours)

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography (books)

- Allingham, M. (2002). Choice Theory: A very short introduction. Oxford University Press.
- Gilboa, I. (2011). Making better decisions. Decision Theory in Practice. John Wiley and Sons.
- Hammond, J.S., R.L. Keeney, H. Raiffa (1999). Smart choices. A practical guide to making better life decisions. Harvard Business School Press, 1999.
- Hubbard, D.W. (2007). How to measure anything. Finding the value of intangibles in business. John Wiley and Sons: Hoboken, NJ
- Keeney, R.L. and H. Raiffa (1976). Decisions with multiple objectives: Preferences and value tradeoffs. John Wiley and Sons.
- Peralta Astudillo, M.J., M.J. Giménez Abad, R. Redondo Palomo (2006). Curso de decision: conceptos y métodos. Editorial Universitas.
- Raiffa, H. (1968). Decision Analysis: introductory lectures on choices under uncertainty. Howard Raiffa. Addison-Wesley.
- Romero, C. (1993). Teoría de la decision multicriterio: conceptos, técnicas y aplicaciones. Alianza Universidad Textos.
- Winterfeldt, D.v., W. Edwards (1986). Decision analysis and behavioral research. Cambridge University Press.
- Kahneman, D. (2011). Thinking Fast and Slow. Farrar, Straus and Giroux.

Complementary bibliography (papers)

- Keeney, R.L. (1988). Structuring objectives for problems of public interest. Operations Research, 36: 369-405
- Machina, Mark J. (1987). Choice under uncertainty: problems solved and unsolved. Journal of Economic Perspectives, 1: 121-154.
- Tversky, A., D. Kahneman (1974). Judgement under uncertainty: Heuristics and biases. Science, 185: 1124-1131.
- Kahneman, D., A. Tversky (1983). Choices, values and frames. American Psychologist, 39: 341-350.
- Kahneman, D. A. Tversky (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. Econometrica, 47: 263-271.
- Schwartz, B. (2004). The tyranny of choice. Scientific American Mind.
- Schnaars, (1987). How to develop and use scenarios. Long Range Planning, 20: 105-114.
- Zeleny, M. (1974). A concept of compromise solutions and the method of the displaced ideal. Computers and Operations Research, 1: 479-496.
- Ignizio, J.P. (1978). A review of goal programming: A tool for multiobjective analysis. Journal of the Operational Research Society, 27: 1109-1119.
- Simon, H.A. (1955). A behavioral model of rational choice. Quarterly Journal of Economics, 69: 99-118.
- Saaty, Thomas L. (1994). How to make a decision: the Analytic Hierarchy Process. Interfaces, 24: 19-43.
- Roy, B. (1991). The outranking approach and foundations of ELECTRE methods. Theory and Decisions, 31: 49-73.
- Brans, J.P., Ph. Vincke (1986). A Preference Ranking Organisation Method: (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision Making). Management Science, 31: 647-656.
- Arrow, K. (1951). Social choice and individual values. NY: John Wiley, Second ed. 1961.

GENERAL INFORMATION

Course information	
Nombre	Métodos de Decisión
Código	
Titulación	Official Master's Degree in Research in Engineering Systems Modeling (MRE)
Curso	2015-2016
Cuatrimestre	1
Créditos ECTS	3 ECTS
Carácter	Obligatoria, anual
Departamento	Departamento de Organización Industrial (DOI)
Área	Investigación Operativa
Coordinador	Pedro Linares

Instructor	
Nombre	Pedro Linares Llamas
Departamento	Departamento de Organización Industrial (DOI)
Área	Operations Research
Despacho	Rectorado (Alberto Aguilera, 23)
e-mail	pedro.linares@comillas.edu
Teléfono	91 5406257
Horario de tutorías	Información en la web del profesor(www.upcomillas.es/personal/pedrol)

Instructor	
Name	Sara Lumbreras Sancho
Departamento	Departamento de Organización Industrial (DOI)
Área	Operations Research
Despacho	D 104, Instituto de Investigación Tecnológica (Santa Cruz de Marcenado,26)
e-mail	Sara.lumbreras@comillas.edu
Teléfono	91 542 2800 Ext. 2786
Horario de tutorías	Concertar cita por email.

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación
Este curso contribuirá al perfil profesional del alumno preparándole para enfrentarse a y resolver problemas de decisión. Los problemas de decisión son aquellos en los que hay algún tipo de ambigüedad respecto a qué decisión es mejor. Esta ambigüedad proviene de la incertidumbre, el riesgo o los criterios múltiples. Estos problemas de decisión son muy habituales en todos los ámbitos de trabajo y también en muchos ámbitos de investigación. En el curso el alumno aprenderá las principales técnicas para enfrentarse a estos problemas y situaciones, tanto a nivel individual como en grupo.
Prerrequisitos
Los estudiantes que se matriculen de esta asignatura deberían estar familiarizados con los conceptos básicos de la optimización.

CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos
BLOQUE 1:
Tema 1: LOS PROBLEMAS DE DECISIÓN.
<ul style="list-style-type: none"> 1. 1 Definición de problemas de decisión 1.2 Decisiones racionales 1.3 Decisiones no racionales
Tema 2: DECISIÓN BAJO INCERTIDUMBRE.
<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Métodos de decisión bajo incertidumbre 2.2. Probabilidades subjetivas
Tema 3: DECISIÓN BAJO RIESGO
<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Decisiones estáticas 3.2 Decisiones dinámicas
BLOQUE 2:
Tema 4: DECISIÓN MULTIOBJETIVO.
<ul style="list-style-type: none"> 4.1 Programación multiobjetivo 4.2 Programación compromiso 4.3 Programación por metas 4.4 Teoría de la decisión multiatributo 4.5 Analytic Hierarchy Process 4.6 Métodos de sobreclasificación
Tema 5: DECISIÓN EN GRUPO..
<ul style="list-style-type: none"> 5.1 Reglas de decisión en grupo 5.2 Agregación de preferencias

Competencias – Resultados de Aprendizaje
Competencias
Competencias Generales
<p>CB2. Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.</p>
Competencias Específicas
<p>CE9. Conocer las técnicas, métodos y/o herramientas necesarias para abordar un tema de investigación específico en un sector o contexto tecnológico determinado.</p>
Competencias Optativas

CO7. Conocer los distintos métodos existentes para formalizar procesos de decisión en presencia de ambigüedad, y ser capaz de aplicarlos a problemas reales.

Resultados de Aprendizaje

Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:

RA1. Reconocer los elementos que caracterizan un proceso de toma de decisiones de cara a la aplicación de los métodos adecuadas para su resolución

RA2. Entender los conceptos fundamentales en los que se apoyan los métodos de toma de decisiones

RA3. Saber aplicar los métodos aprendidos a problemas específicos en situaciones reales

RA4. Saber analizar e interpretar críticamente las soluciones obtenidas

RA5. Ser capaz de evaluar su propio aprendizaje de forma autónoma

RA6. Estar preparado para ampliar sus conocimientos cuando le sea necesario

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura	
<p>La asignatura se estructura en una serie de lecciones magistrales en las que se presentan los conceptos principales. Estos conceptos se aplican en la resolución de ejercicios y en un caso práctico que se defiende públicamente.</p>	
Metodología Presencial: Actividades	Competencias
<p>El objetivo es favorecer la adquisición de conocimientos e incentivar la autonomía y el espíritu crítico del alumno. Para ello se utilizan los siguientes recursos docentes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lecciones magistrales. Exposición de los contenidos del curso y reflexión abierta sobre aspectos subjetivos que permitan diferentes enfoques e incentiven la creatividad y el espíritu crítico del alumno (18 horas). 2. Resolución de casos prácticos. Esta es una actividad al 50% presencial. Puede ser de forma individual o en grupo, los propone el profesor y permiten asimilar contenidos e incentivan la autonomía del alumno (20 horas). 3. Presentaciones públicas de los trabajos. Permiten valorar las competencias que el alumno ha adquirido en la realización del trabajo (2 horas). 4. Tutorías. Disponibles según las necesidades del alumno.. 	<p>CB2, CE9 and CO7</p> <p>CB2, CE9 and CO7</p> <p>CB2, CE9 and CO7</p>
Metodología No presencial: Actividades	Competencias
<p>Los recursos docentes requieren la participación activa del alumno. Es imprescindible que la actividad en el aula se complemente con el trabajo personal del alumno y, en coherencia, se tendrá en cuenta a la hora de evaluar al alumno.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trabajo personal del alumno. estudio de los contenidos impartidos en las lecciones magistrales (20 horas). 2. Proyecto final. permite aplicar los conocimientos adquiridos a una situación real conocida por el alumno, y que eventualmente pueda dar lugar a una publicación. (30 horas). 	<p>CB2, CE9 and CO7</p> <p>CB2, CE9 and CO7</p>

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Exámenes	<p>Se realizarán dos exámenes, que cubrirán los aspectos teóricos del curso. Las preguntas serán abiertas o de tipo test</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El primer test cubrirá la primera parte del curso (temas 1-3) y tendrá lugar en la última sesión de esta parte. Supondrá un 10% de la nota final. 2. El segundo test tendrá lugar el último día de clase y cubrirá todos los contenidos del curso. Los alumnos deben obtener al menos un 4 en este examen para aprobar el curso. Supondrá un 30% de la nota final. <p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de conceptos. - Presentación y comunicación escrita. 	40%
Trabajo final de la asignatura, participación en clase y resolución de casos propuestos. participation in class and exercise solutions.	<p>El tema del trabajo final de la asignatura sera propuesto por el alumno y tendra un caracter práctico de aplicación de los conceptos de la asignatura.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de conceptos. - Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. - Comparación de resultados usando diferentes técnicas de análisis de información. - Presentación y comunicación escrita. 	60%

CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y NORMAS DE LA ASIGNATURA

Criterios de evaluación
Convocatoria ordinaria
<p>El alumno dispone de dos períodos de evaluación final de la asignatura durante el año académico. El primero se realizará al final de la asignatura (final del semestre en que se imparte). En caso de haber suspendido, el alumno tiene otra oportunidad de evaluación final al final del curso académico. Las fechas de los períodos de evaluación se anunciarán en la página web.</p> <p>La nota final de la asignatura se obtendrá por suma de los siguientes criterios para cualquier período de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10% examen intermedio. • 30% examen final (con nota mínima de 4 sobre 10) • 10% participación en clase y solución de casos. • 50% proyecto final de la asignatura.
Convocatoria extraordinaria
<p>La nota de la convocatoria extraordinaria sustituirá el examen final (con nota mínima de 4 sobre 10) y la del proyecto final de la asignatura si procede.</p>
Reglas de la asignatura
<p>La asistencia a clase es obligatoria de acuerdo con el artículo 93 del Reglamento General de la Universidad Pontificia Comillas y el artículo 6 de las Normas Académicas de ICAI. No cumplir con este requisito puede tener las siguientes consecuencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos que no justifiquen su falta de asistencia a más del 15% de las clases pueden verse obligados a pasar directamente a la convocatoria extraordinaria. <p>Los alumnos que cometan cualquier irregularidad en una actividad evaluada recibirán una nota de cero en la actividad, con la posibilidad de iniciar un procedimiento disciplinario (artículo 168 del Reglamento General de la Universidad Pontificia Comillas).</p>

RESUMEN PLAN DE LOS TRABAJOS Y CRONOGRAMA²

Actividades Presenciales y no presenciales	Fecha de realización	Fecha de entrega
Lecciones magistrales	Semanal	
Pruebas de evaluación del rendimiento	Semanal	
Examen intermedio	Semana 6	
Examen final	Último día de clase	–
Lectura y estudio de los contenidos teóricos en transparencias y materiales de lectura	Semanal	–
Proyecto final de la asignatura		Último día de clase

²La hoja resumen del curso presenta un plan de trabajo detallado orientativo, que podrá modificarse para adaptarse al ritmo de la clase.

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES

Lecciones magistrales	Resolución de casos prácticos	Presentación pública de trabajos	Exámenes
17	10	2	1

HORAS NO PRESENCIALES

Trabajo personal del alumno	Resolución de casos prácticos	Proyecto final	
20	10	30	
Créditos ECTS:			3 (90 horas)

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica (libros)

- Allingham, M. (2002). Choice Theory: A very short introduction. Oxford University Press.
- Gilboa, I. (2011). Making better decisions. Decision Theory in Practice. John Wiley and Sons.
- Hammond, J.S., R.L. Keeney, H. Raiffa (1999). Smart choices. A practical guide to making better life decisions. Harvard Business School Press, 1999.
- Hubbard, D.W. (2007). How to measure anything. Finding the value of intangibles in business. John Wiley and Sons: Hoboken, NJ
- Keeney, R.L. and H. Raiffa (1976). Decisions with multiple objectives: Preferences and value tradeoffs. John Wiley and Sons.
- Peralta Astudillo, M.J., M.J. Giménez Abad, R. Redondo Palomo (2006). Curso de decision: conceptos y métodos. Editorial Universitas.
- Raiffa, H. (1968). Decision Analysis: introductory lectures on choices under uncertainty. Howard Raiffa. Addison-Wesley.
- Romero, C. (1993). Teoría de la decision multicriterio: conceptos, técnicas y aplicaciones. Alianza Universidad Textos.
- Winterfeldt, D.v., W. Edwards (1986). Decision analysis and behavioral research. Cambridge University Press.
- Kahneman, D. (2011). Thinking Fast and Slow. Farrar, Straus and Giroux.

Bibliografía complementaria (artículos)

- Keeney, R.L. (1988). Structuring objectives for problems of public interest. Operations Research, 36: 369-405
- Machina, Mark J. (1987). Choice under uncertainty: problems solved and unsolved. Journal of Economic Perspectives, 1: 121-154.
- Tversky, A., D. Kahneman (1974). Judgement under uncertainty: Heuristics and biases. Science, 185: 1124-1131.
- Kahneman, D., A. Tversky (1983). Choices, values and frames. American Psychologist, 39: 341-350.
- Kahneman, D. A. Tversky (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. Econometrica, 47: 263-271.
- Schwartz, B. (2004). The tyranny of choice. Scientific American Mind.
- Schnaars, (1987). How to develop and use scenarios. Long Range Planning, 20: 105-114.
- Zeleny, M. (1974). A concept of compromise solutions and the method of the displaced ideal. Computers and Operations Research, 1: 479-496.
- Ignizio, J.P. (1978). A review of goal programming: A tool for multiobjective analysis. Journal of the Operational Research Society, 27: 1109-1119.
- Simon, H.A. (1955). A behavioral model of rational choice. Quarterly Journal of Economics, 69: 99-118.
- Saaty, Thomas L. (1994). How to make a decision: the Analytic Hierarchy Process. Interfaces, 24: 19-43.
- Roy, B. (1991). The outranking approach and foundations of ELECTRE methods. Theory and Decisions, 31: 49-73.
- Brans, J.P., Ph. Vincke (1986). A Preference Ranking Organisation Method: (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision Making). Management Science, 31: 647-656.
- Arrow, K. (1951). Social choice and individual values. NY: John Wiley, Second ed. 1961.