

**SOL-LICITUD DE VERIFICACIÓ DEL MÁSTER EN SISTEMAS  
ENERGÉTICOS SOSTENIBLES/ENVIRONMENTAL PATHWAYS  
FOR SUSTAINABLE ENERGY SYSTEMS**

Acord núm. 43/2010 del Consell de Govern pel qual s'aprova la sol·licitud de verificació del Máster en Sistemas Energéticos Sostenibles/Environmental Pathways for Sustainable Energy Systems

- Document informat favorablement per la Comissió de Docència i Estudiantat del Consell de Govern, celebrada telemàticament, el dia 20/04/2010
- Document aprovat pel Consell de Govern del dia 30/04/2010

**DOCUMENT CG 19/4 2010**

Vicerectorat de Política Acadèmica  
30 d'abril de 2010

- Número i títol de l'apartat de VERIFICA al que correspon aquesta fitxa  
**1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO**

**Subapartados**

- 1.1. Denominación
- 1.2. Universidad solicitante y Centro, Departamento o Instituto responsable del programa
- 1.3. Tipo de enseñanza
- 1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas
- 1.5. Número de créditos de matrícula por estudiante y período lectivo y requisitos de matriculación
- 1.6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente

**1.1. Denominación**

Máster en Sistemas Energéticos Sostenibles / Environmental Pathways for Sustainable Energy Systems (SELECT)

**1.2. Universidad solicitante y Centro, Departamento o Instituto responsable del programa**

UPC, ETSEIB

**1.3. Tipo de enseñanza**

Presencial

**1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas**

50 plazas total para todas las universidades del consorcio. Corresponden 15 plazas a la UPC.

**1.5. Número de créditos de matrícula por estudiante y período lectivo y requisitos de matriculación**

Número total de créditos: 120 ECTS  
60 ECTS/año; período lectivo: semestral

Los estudiantes deben tener un título de grado (al menos 180 ECTS) en Física, Matemáticas o Ingeniería, con un mínimo de 10 ECTS en ciencias de la energía o termotecnia. Deben superar una prueba de inglés y una revisión de su CV por una comisión de selección formada por profesores de las Universidades participantes en el Máster.

**1.6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente (RD 1044/2003, de 1 de agosto por que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título)**

- Es un programa conjunto (ERASMUS MUNDUS)
- Las universidades participantes son:
  - ROYAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY, Sweden (Co-ordinating institution)
  - TECHNICAL UNIVERSITY OF TURIN, Italy
  - EINDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, Netherlands
  - TECHNICAL UNIVERSITY OF CATALONIA, Spain
  - HELSINKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, Finland
- Orientación (en el caso del máster): Profesional (véase apartados 2.1 y 3.1)
- Naturaleza de la institución que ha conferido el título: Pública
- Naturaleza del centro universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios: Propio
- Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título: cap
- Lengua (s) utilizadas a los largo del proceso formativo: Inglés

## 2. JUSTIFICACIÓN

### Subapartados

- 2.1. Justificación del título propuesto, argumentado el interés académico, científico o profesional del mismo
- 2.2. Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características
- 2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

### 2.1. Justificación del título propuesto, argumentado el interés académico, científico o profesional del mismo.

El título refleja el concepto temático del máster, que aborda los conocimientos necesarios en energía sostenible, teniendo en cuenta los recursos primigenios de energía: sol, viento, tierra (energía geotérmica) y luna (energía de las mareas). Este enfoque responde al interés científico, ya que plantea el reto de cómo llegar a tratar las tecnologías energéticas sostenibles desde un principio conceptual profundo, hasta llegar al detalle tecnológico en la especialidad seleccionada por el estudiante.

El interés académico del título procede de capacidad de combinar materias troncales de tipo transversal, con materias optativas de tipo especializado.

De nuevo, el interés profesional del título está relacionado con la doble visión de la titulación:

- Una visión generalista, que capacita profesionalmente para realizar análisis y planificación de sistemas energéticos.
- una visión especializada, que capacita profesionalmente para el diseño de sistemas energéticos en el área de especialidad escogida, pero manteniendo siempre la capacidad de visión general.

### 2.2. Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales e internacionales para títulos de similares características

El mejor referente externo posible es la evaluación positiva por la Unión Europea como Máster Erasmus Mundus de la titulación, en la convocatoria de 2009.

Otro referente muy relevante es la participación de 5 universidades tecnológicas europeas del máximo prestigio: KTH de Estocolmo (coordinador), UPC, TU/e de Eindhoven, TKK de Helsinki y Politecnico di Torino.

### 2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

El plan de estudios se ha consultado extensamente, ya que se ha elaborado con la participación de 5 Universidades técnicas europeas del máximo nivel, todas ellas miembros de la red CLUSTER, a saber:

- KTH de Estocolmo (coordinador).
- UPC.

- TU/e de Eindhoven.
- TKK de Helsinki.
- Politecnico di Torino.

La participación de estas universidades se ha realizado a dos niveles:

1. Implicación de personal académico multidisciplinar para definir las materias a impartir, el contenido de tales materias y la Universidad que puede impartirlos de modo más eficaz y promoviendo la excelencia del programa de Master.
2. Implicación de personal técnico, que a su vez puede dividirse en dos niveles:
  - Personal técnico especializado en temas académicos, que se ha encargado de analizar la factibilidad de la titulación en su globalidad, así como de las materias específicas de forma individualizada.
  - Personal técnico especializado en sistemas informáticos, que ha analizado las propuestas metodológicas que han de permitir que los profesores puedan impartir las diferentes materias de forma remota y a los estudiantes seguir las también de forma remota.

Es importante remarcar que el apoyo industrial a la propuesta es muy relevante. Las siguientes empresas han mostrado su interés en participar en el Master:

AGBAR, Spain  
 Alstom-Ecotècnia, España  
 Fortum Corporation, Finland  
 Foster Wheeler Energia Oy, Finland  
 Heat Power BV, The Netherlands  
 IRIDE Group, Italy  
 METEC & SAGGESE ENGINEERING, Italy  
 Royal Dutch Shell plc, The Netherlands  
 Scarab Development AB, Sweden  
 Skellefteå Kraft, Sweden  
 EDISON S.p.A., Italy  
 ENEA, Italy  
 Environment Partk S.p.A., Italy  
 FN SpA, Italy  
 SOFCpower S.r.l., Italy

Las empresas conocieron la propuesta de Master y realizaron las aportaciones que les parecieron relevantes.

Es importante destacar que el objetivo fundamental de las empresas es participar de forma activa en el master, facilitando estancias técnicas de los estudiantes durante la pausa de verano entre el 1º y 2º año académicos.

### 3. OBJETIVOS

#### Subpartados

##### 3.1. Competencias generales y específicas

El objetivo de esta titulación es doble: por un lado, preparar a los estudiantes para tener unos conocimientos generales de la tecnología energética sostenible, que les permita realizar una carrera profesional en el campo del análisis y planificación de sistemas energéticos sostenibles. Por otro lado, desarrolla un conjunto de competencias que posibilita el diseño de sistemas energéticos sostenibles.

El título de Master SELECT está orientado a proporcionar al egresado un amplio conocimiento de materias básicas y científico-tecnológicas, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías. Además le dotará de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones y asimilar los futuros avances tecnológicos que la industria necesite incorporar para la mejora de sus productos y procesos.

Sus capacidades son especialmente relevantes en un entorno industrial en el que los problemas más complejos son, eminentemente, multidisciplinares y en el que el egresado será capaz de aportar su capacidad de integración de conocimientos de diferentes áreas de la tecnología energética sostenible. Capacidades que también son muy adecuadas en actividades con un contenido relevante de proyectos y operaciones en los que deban interrelacionarse diversas tecnologías de modo eficaz y eficiente, así como en actividades de análisis, planificación, investigación, desarrollo e innovación tecnológica.

Los objetivos generales de formación para el Master SELECT pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Capacidad para la redacción y desarrollo de proyectos en el ámbito de la tecnología energética sostenible que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según la formación recibida en tecnologías específicas, el análisis, planificación, diseño, desarrollo, monitorización, explotación, instalación, desmantelamiento de sistemas energéticos sostenibles.
- Capacidad para participar en la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.
- Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la tecnología energética sostenible.
- Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- Capacidad de analizar y valorar el impacto industrial, económico, social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

El Consejo de Gobierno de la UPC, en su reunión de 9 de abril de 2008 aprobó el documento "Marco para el diseño y la implantación de los planes de estudio de grado de la UPC" que constituye el marco regulador de este proceso y establece:

- El aprendizaje basado en competencias como el modelo a seguir.
- Las competencias genéricas (mínimas) que deben incluir todos los estudios de **grado** de la UPC.
- Los elementos a especificar en las propuestas de planes de estudio de **grado**, en los que se refiere a competencias.
- La estructura y elementos que configuran el plan de estudios.
- Elementos para la organización de la enseñanza.
- Los componentes básicos para la evaluación acreditativa de los aprendizajes, es decir, los criterios y sistemas de evaluación.
- Los indicadores de calidad relacionados con el rendimiento de los estudiantes.

Este documento marco se ha tomado como base para la elaboración de la información relativa a los diferentes módulos y materias que se detallan en el capítulo 5 de este documento.

Por otro lado, la normativa interna de la UPC establece también que la información completa sobre las diferentes asignaturas que constituyen las materias de los estudios de **grado** se publicará en las guías docentes de las asignaturas previa aprobación por el Consejo de Gobierno de la UPC.

### 3.1. Competencias generales y específicas

#### 3.1.1. Competencias genéricas

Las competencias genéricas o transversales se han definido teniendo en cuenta los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres (Ley 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva entre mujeres y hombres y otras leyes internacionales), los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad y otras leyes internacionales) y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos (Ley 27/2005, de 30 de noviembre, de fomento de la educación y la cultura de la paz y otras leyes internacionales).

La estrategia de la UPC en cuanto a la definición de competencias genéricas coincide en lo esencial con las estrategias del resto de las Universidades Técnicas implicadas en el Master SELECT:

CG1 : EMPRENDEDURÍA E INNOVACIÓN: Conocer y entender la creación y organización de una empresa y cómo traducir en impacto las ideas innovadoras.

CG2 : SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad moderna; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CG3 : LENGUA INGLESA: Conocer la lengua inglesa, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y de acuerdo con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados.

CG4 : COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

CG5 : TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CG6 : USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

CG7 : APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

CG8 : CAPACIDAD DE ANÁLISIS Y SÍNTESIS: Ser capaz de abstraer los conceptos fundamentales de un texto o exposición así como presentar de forma entendedora los resultados de su trabajo.

### 3.1.2. Competencias específicas

#### Módulo de formación básica

- CE1 : Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la tecnología energética sostenible. Aptitud para aplicar los conocimientos recibidos en los grados sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- CE2 : Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica, la mecánica, la electricidad y la química y su aplicación para la resolución de problemas propios de la tecnología energética sostenible.
- CE3 : Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en tecnología energética sostenible.
- CE4 : Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

#### Módulo común

- CE5 : Conocimiento de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de tecnología energética sostenible.
- CE6 : Conocimiento de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la tecnología energética sostenible.
- CE7 : Aplicación y utilización de los sistemas eléctricos a la tecnología energética sostenible.
- CE8 : Conocimientos de los fundamentos de la electrónica de potencia.
- CE9 : Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
- CE10 : Conocimientos aplicados de organización de empresas.

Además, por lo que respecta a la especialización que se cursa en la UPC, los estudiantes adquirirán las siguientes competencias específicas:

#### Módulo Especialización en Energía Solar y Poligeneración



- CE11 : Conocimientos y capacidades para el análisis, diseño, planificación y monitorización de sistemas de energía solar fotovoltaica.
- CE12 : Conocimientos y capacidades para el análisis, diseño, planificación y monitorización de sistemas de energía solar térmica.
- CE13 : Conocimientos y capacidades para el análisis, diseño, planificación y monitorización de sistemas electrónicos de potencia para sistemas de energías renovables.
- CE14 : Conocimientos y capacidades para el análisis, diseño, planificación y monitorización de sistemas de control de potencia en sistemas de energías renovables.
- CE15 : Conocimientos y capacidades para el análisis, diseño, planificación y monitorización de sistemas de poligeneración, es decir, sistemas con múltiples fuentes de energía renovable. Este tipo de sistemas se conocen también como "híbridos".

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### Subapartados

4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad y la titulación

4.2 Acceso y admisión

4.3 Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad

### 4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación

De acuerdo con el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, podrán acceder a estas enseñanzas oficiales de máster quienes reúnan los requisitos exigidos por la legislación vigente para el acceso a estudios universitarios y cumplan la normativa vigente así como su admisión a estas enseñanzas, conforme al artículo 17 del RD antes mencionado. En particular podrán acceder al máster SELECT aquellos estudiantes que estén en posesión de un título de grado(o Bachelor o diploma universitario equivalente a un mínimo de 180 créditos ECTS)

El perfil de Ingreso para esta titulación son graduados en ingeniería, tanto desde el perfil industrial, como eléctrico, electrónico, automático, químicos, físicos, medio ambiente y en menor grado desde la geología. Debe de tratarse de personas interesadas en la energía, sus procesos de transformación y desde la perspectiva de la sostenibilidad.

Se espera un perfil con aptitudes imaginativas, con disposición al trabajo en equipo y con una especial sensibilidad por la sostenibilidad y la ética en el ejercicio profesional.

El centro dispondrá mediante canales virtuales, de recomendaciones, y material de apoyo para que aquellos estudiantes que lo deseen o entiendan que su formación presenta déficits respecto el perfil anteriormente expresado, puedan compensar estas carencias de forma autónoma.

El consorcio de universidades participantes dispondrá de espacios virtuales en cada una de las páginas webs. Así podemos encontrar información sobre el proceso de admisión y sobre la organización docente en las páginas de:

- KTH de Estocolmo
- Politécnico de Torino
- TKK de Helsinki
- TU de Eindhoven

Complementariamente a las páginas web, se dispondrá de folletos publicitarios y están previstas distintas conferencias y sesiones de presentación dirigidas a graduados.

Antes del inicio de curso, el estudiante dispondrá de la información académica suficiente para poder planificar su proceso de aprendizaje. Serán accesibles virtualmente, guías docentes con información de los contenidos y objetivos de las distintas asignaturas, así como de información de los horarios docentes y de tutorías, y del calendario de las pruebas de evaluación parciales y finales

El proceso de acogida se establece en dos ejes fundamentales, una entrevista personal con el coordinador responsable de la titulación donde se le informará personalmente de las condiciones y requisitos del máster y de planes de formación específicos dependiendo de la trayectoria académica del estudiante.

El segundo eje, más global se lleva a cabo por los servicios administrativos de la propia escuela, esta acogida incluye información de la institución y de la universidad, y abarca aspectos de la administración y regulación universitaria, así como aspectos de alojamiento, información cultural y legal si es necesaria. Todo ello con soporte virtual (página web) y soporte físico (carpeta y guía de acogida)

#### **4.2. Acceso y admisión**

De acuerdo con lo previsto en el artículo 16 del Real decreto 1393/2007 para el acceso a las enseñanzas oficiales de máster:

- Será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor para el acceso a enseñanzas de máster
- Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin la necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de posgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de máster

El acceso a esta titulación requiere específicamente de los siguientes condicionantes:

- Académicos: El título de acceso debe incluir un mínimo de 10 créditos ECTS vinculados a la dinámica de fluidos, termodinámica o transferencia de calor.
- Idiomáticos: al tratarse de un programa Erasmus Mundus con movilidad obligatoria, se requiere de un nivel mínimo en inglés del TOEFL

No se establecen otros requisitos.

De acuerdo con lo previsto en el artículo 17 del Real Decreto 1393/2007, que regula la admisión a las enseñanzas oficiales de máster se establecen los siguientes criterios de admisión:

Los estudiantes serán admitidos al Máster conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración de méritos que serán definidos y publicitados por el Consorcio de Universidades mediante su Comisión Académica.

El Consorcio de Universidades incluye procedimientos y requisitos de admisión en el plan de estudios, entre los que figuran que el título de acceso incluya un mínimo de 10 créditos ECTS vinculados a la dinámica de fluidos, termodinámica o transferencia de calor, así como la demostración documental del nivel idiomático suficiente.

La admisión no implicará, en ningún caso, modificación alguna de los efectos académicos y, en su caso, profesionales que correspondan al título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar enseñanzas de Máster, en cualquiera de los países participantes.

El proceso de admisión está coordinado des de los servicios administrativos del KTH , utilizando una plataforma de admisión digital ([www.studera.nu](http://www.studera.nu))

Respecto a los criterios de selección, únicamente se considerarán los vinculados al expediente académico, a la adecuación del perfil del grado cursado y al nivel idiomático de cada uno de los candidatos.

El Consorcio de universidades participantes establece que un miembro representante de cada universidad forme parte de una comisión de selección. Esta comisión tendrá en cuenta las solicitudes presentadas estableciendo como criterios de selección los requisitos anteriormente citados, así como criterios académicos vinculados a los expedientes de los candidatos. La comisión de acceso se compromete a publicar los criterios que se utilizarán en la selección.

#### **4.3. Sistemas de apoyo y orientación a los estudiantes**

La acción tutorial se plantea en la titulación como un servicio de atención al estudiantado, mediante el cual el profesorado orienta, informa y asesora de forma personalizada.

La orientación que propicia la tutoría constituye un soporte al alumnado para facilitar su adaptación a la universidad. Se persigue un doble objetivo:

- Realizar un seguimiento en cuanto a la progresión académica
- Asesorar respecto a la trayectoria curricular y el proceso de aprendizaje (métodos de estudio, recursos disponibles)

Las acciones previstas en la titulación son las siguientes:

A) Actuaciones institucionales en el marco del Plan de Acción Tutorial:

1. Elaborar un calendario de actuación en cuanto a la coordinación de tutorías
2. Seleccionar a las tutoras y tutores (preferentemente profesorado vinculado al máster)
3. Informar al alumnado al inicio del curso sobre la tutora o tutor correspondiente
4. Convocar la primera reunión grupal de inicio de curso
5. Evaluar el Plan de acción tutorial de la titulación

B) Actuaciones del / la tutor/a:

1. Asesorar al alumnado en el diseño de la planificación de su itinerario académico personal
2. Convocar reuniones grupales e individuales con el estudiantado que tutoriza, a lo largo de todo el curso. En función de la temporización de las sesiones el contenido será diverso.
3. Facilitar información sobre la estructura y funcionamiento de la titulación así como la normativa académica que afecta a sus estudios.
4. Valorar las acciones realizadas en cuanto a satisfacción y resultados académicos de los tutorados.

Paralelamente el Centro dispone de Un Servicio de Atención y Información al Estudiante (SIAE) que permite al usuario poder comunicar en formato presencial y virtual, cualquier duda o comentario acerca de las normativas académicas, administrativa o de evaluación. Este aspecto está desvinculado del tutor, y más cercano a la administración académica, que mantiene actualizado su conocimiento respecto el marco académico y administrativo.

También existe una asociación de estudiantes para la acogida de nuevos estudiantes incoming, European Students Network (ESN), es una joven asociación que facilita la acogida de los nuevos estudiantes estableciendo mentores para cada uno de los nuevos estudiantes con componente internacional. El mentor debe tener afinidad lingüística con el mentorizado.

#### **4.4. Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad**

De acuerdo al Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales se entiende por reconocimiento la aceptación por parte de la Universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, son computados al efecto de la obtención del título oficial.

Asimismo, la transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursadas en cualquier universidad, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título así como los transferidos, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo del Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003 de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición del Suplemento Europeo al Título.

Los criterios que se indican a continuación son los elaborados en la Normativa Académica de Másteres Universitarios, propia de la UPC. Posteriormente se especifican los generados por el propio consorcio gestor de la titulación

También se definen unos criterios de aplicación general, los cuales se detallan a continuación:

- Únicamente se reconocerán créditos obtenidos en estudios oficiales, ya sean en estudios definidos de acuerdo a la estructura establecida por el Real Decreto 1393/2007 o en estudios oficiales de ordenaciones anteriores correspondientes a planes de estudio ya extinguidos o en fase de extinción.

No serán objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en titulaciones propias.

- Los reconocimientos se harán siempre a partir de las asignaturas cursadas en los estudios oficiales de origen, nunca a partir de asignaturas convalidadas, adaptadas o reconocidas previamente, y conservarán la calificación obtenida en dichos estudios.

El trabajo o proyecto de fin de grado no será reconocido en ningún caso, dado que está enfocado a la evaluación de las competencias genéricas y transversales asociadas al título.

- El reconocimiento de créditos tendrá los efectos económicos que fije anualmente el decreto por el que se establecen los precios para la prestación de servicios académicos en las universidades públicas catalanas, de aplicación en las enseñanzas conducentes a la obtención de un título oficial con validez en todo el territorio nacional.

Referente al procedimiento para el reconocimiento de créditos, el estudiante deberá presentar una solicitud dirigida al coordinador académico del máster en el período establecido a tal efecto en el calendario académico aprobado por la Universidad, junto con la documentación acreditativa establecida en cada caso.

**El consorcio de universidades no tiene previsto establecer ningún reconocimiento de créditos a nivel general y decide traspasar la responsabilidad a cada una de las universidades participantes para que a través de sus representantes en cada país, decidan si existen contenidos o materias que puedan ser reconocidas.**

Las solicitudes serán analizadas por el miembro nacional de consorcio y será notificada al estudiante la resolución definitiva.

**Respecto la transferencia de créditos, se deriva el procedimiento a la regulación nacional establecida.** Según esta apreciación, los créditos transferidos se incorporarán en el expediente académico de cada estudiante como créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial, a efectos de expedición de documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por el estudiante, así como para su inclusión en el Suplemento Europeo al Título. En el caso de créditos obtenidos en titulaciones propias, no procederá la transferencia de créditos.

La transferencia de créditos se realizará a petición del estudiante mediante solicitud dirigida a la secretaría académica del centro, que irá acompañada del correspondiente certificado académico oficial que acredite los créditos superados. La resolución de la transferencia de créditos no requerirá la autorización expresa del director/a o decano/a del centro. Una vez la secretaría académica compruebe que la documentación aportada por el estudiante es correcta, se procederá a la inclusión en el expediente académico de los créditos transferidos.

## 5. PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS

### Subapartados

- 5.1. Estructura de las enseñanzas
- 5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida
- 5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

### 5.1 Estructura de las enseñanzas

El programa de Master SELECT comienza desde el concepto básico de fuentes de energía renovables (solar, eólica, geotérmica y lunar, energía de las mareas) para establecer las vías ambientales hacia un futuro sistema de energía sostenible. El currículo de SELECT se basa en una fuerte base en ciencias térmicas, haciendo hincapié en las herramientas de la termodinámica y el análisis de exergía termoeconómico. El programa de Master SELECT ofrece una formación única, a un alto nivel académico. Se trata de un programa integrado de cinco universidades europeas que lideran el área de energía, y prepara a los estudiantes para una capacitación industrial.

SELECT da una introducción de dos semestres avanzados para el concepto ambiental genérico en una universidad (KTH, la coordinadora del programa), seguida de una especialización en las demás universidades participantes (Politecnico di Torino, Helsinki University of Technology, Technische Universiteit Eindhoven, y Universidad Politécnica de Cataluña) en el tercer semestre. En el cuarto (último) semestre, los estudiantes pueden realizar la tesis de master en la universidad correspondiente o en un entorno industrial, bajo la supervisión de los investigadores de cualquiera de las universidades participantes. El programa también ofrece contactos industriales de alto nivel en forma de estancias, seminarios y talleres.

El plan de estudios está integrado, en primer lugar, no sólo por el concepto de movilidad de estudiantes y profesores de determinadas materias comunes, sino también relacionados con el uso extendido de la enseñanza a distancia por los profesores especialistas de todas las cinco universidades. En segundo lugar, también se combinará el uso de las clases magistrales, combinado con clases virtuales, talleres interactivos y asignaturas con enseñanza orientada a proyecto. El programa ofrece un material docente interactivo único y moderno, que mejora el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

	Semestre otoño	Semestre primavera
Año 1	<ul style="list-style-type: none"><li>● Generación de potencia sostenible</li><li>● Utilización sostenible de energía</li><li>● Tecnología de energías renovables</li><li>● Rutas ambientales</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Gestión de la energía</li><li>● Sistemas de energías renovables avanzados</li><li>● Tecnología de sistemas de energía</li><li>● Curso avanzado de rutas ambientales</li> <li>● 1 semana de seminarios durante la pausa de Pascua (tentativamente en PoliTo)</li></ul>



Estancia de verano en empresa		
Año 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rutas ambientales a la sostenibilidad (remota, coordinada por KTH)</li> <li>● Especialización (mín. 23 ECTS) en la Universidad escogida</li> <li>● Biomasa (TKK o TU/e)</li> <li>● Biorefinería (TKK)</li> <li>● Pilas de combustible (PoliTo)</li> <li>● Sistemas eléctricos (UPC, PoliTo o TU/e)</li> <li>● Sistemas de energía solar (UPC o TU/e)</li> <li>● Poligeneración (UPC)</li> <li>● Eficiencia energética (PoliTo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tesis de Master, en cualquier ubicación, supervisada por el consorcio</li> <li>● 1 seminario de 1 semana durante la pausa de Pascua</li> </ul>

### **Mecanismos de coordinación docente**

Se han previsto los mecanismos siguientes:

- Nombramiento de un coordinador general del Máster (KTH) y de su equipo de soporte (académico y administrativo).
- Nombramiento de coordinadores dentro de cada Universidad, junto con los equipos de soporte académicos y administrativos.
- Los coordinadores forman parte del "Steering Committee", que se reúne regularmente (una vez al mes), de forma virtual o bien presencial. Las reuniones virtuales se realizan por videoconferencia, usando el sistema informático Centra, muy operativo. Las reuniones quedan grabadas y disponibles en formato electrónico.
- Coordinación diaria vía email.
- Organización de un "Teacher's day" anual, punto de encuentro de coordinadores y profesores del máster, de tipo presencial. El primero se celebra en Estocolmo, organizado por KTH, los días 29 y 30 de Marzo de 2010.
- Los mecanismos de coordinación intrauniversidad son propios de cada caso. Para la UPC, se garantiza esta coordinación por la participación de los Equipos Directivos de la UPC y la ETSEIB y de su personal de soporte académico y administrativo.

### **Enseñanzas orientadas a valores universales**

En este máster, dada su temática, no son de aplicación las enseñanzas relacionadas con los principios de:

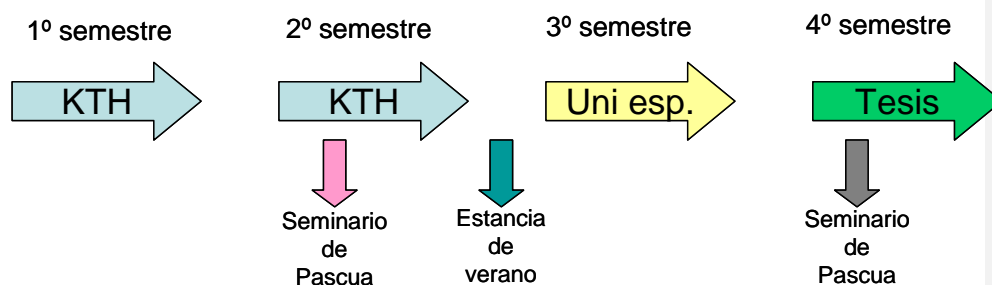
- Igualdad entre hombres y mujeres.
- Igualdad de oportunidades.
- Accesibilidad de discapacitados.
- Cultura de la paz
- Valores democráticos.

En cambio, deben destacarse dos puntos:

1. La transparencia y apertura en el proceso de selección de los candidatos y candidatas a cursar el máster.
2. El concepto genérico de sostenibilidad energética del máster, que transmite al estudiante, en todas las materias, cómo se puede contribuir desde una visión tecnológica a proveer de servicios energéticos a la sociedad, minimizando el impacto en nuestro entorno y en el cambio climático.

## 5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

La Figura muestra esquemáticamente el concepto de movilidad de los estudiantes:



En la Figura, las flechas muestran los diferentes recorridos de los estudiantes. Los colores indican las diferentes instituciones implicadas.

El primer año académico, los estudiantes están físicamente en KTH. La primera movilidad se realiza durante la pausa de Pascua, en PoliTo. La segunda movilidad se realiza en la estancia empresarial del verano de final del primer año académico.

En el segundo año académico, los estudiantes pueden llegar a estar en 2 universidades distintas. En todo caso, el 3º semestre están en una Universidad distinta a KTH. El 4º semestre, el correspondiente a la tesis de master, se puede realizar en la misma Universidad (lo que se considera el caso normal) o en otra distinta.

Cada una de las 5 universidades tiene documentadas en sus páginas web los protocolos de ayuda y acogida a los estudiantes.

El consorcio SELECT está trabajando precisamente ahora en uniformizar esta información.

Por lo que respecta a la UPC, se han documentado de forma extensiva los procedimientos de acogida, que pueden encontrarse en la web:

Información práctica para estudiantes y profesores:

[http://www.upc.edu/eng/practical\\_info](http://www.upc.edu/eng/practical_info)

Incluye:

- Información práctica para profesores y estudiantes.
- Mapas de la UPC.
- Servicios de los diferentes campus UPC.

Información y detalles de contacto.  
Información pra vivir y moverse en Barcelona.

Además, un video explica a los estudiantes los aspectos fundamentales de la UPC:

[http://www.upc.edu/canalupc/media/passport-to-the-upc-1?set\\_language=en](http://www.upc.edu/canalupc/media/passport-to-the-upc-1?set_language=en)

Finalmente, la web del Servicio de Relaciones Internacionales de la UPC:

<https://www.upc.edu/sri>

incluye información de contacto sobre los técnicos de la unidad, así como un formulario para contactar vía web y una utilidad para encontrar alojamiento.

En el master SELECT, los procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes los realiza KTH de Estocolmo, puesto que el primer año académico los estudiantes están en físicamente en esa Universidad.

Los procedimientos de acogida y orientación están documentados en la web de KTH: [http://www.kth.se/studies/master/admitted-students?l=en\\_UK](http://www.kth.se/studies/master/admitted-students?l=en_UK)

Específicamente, se pueden distinguir varias líneas de ayuda a los estudiantes:

- Preguntas frecuentes (FAQs).
- Manual para estudiantes de Master en formato PDF (31 páginas).
- Forum de discusión en línea.
- Tramitación de la residencia.
- Seguros.
- Información práctica a la llegada.
- Cursos puente.
- Información bancaria.
- Alojamiento.
- Ofertas de trabajo.
- Documentos útiles.

### **Convenios de cooperación**

Las Universidades que suscriben la propuesta aprobada de Máster Erasmus Mundus SELECT, ya disponen de convenios de cooperación firmados, puesto que forman parte de la red Europea de Universidades Técnicas CLUSTER.

### **Acciones de movilidad**

El propio programa ErasMus Mundus favorece en sus másters las acciones de movilidad, que se subvencionan a los estudiantes. Adicionalmente, la red CLUSTER dispone de ayudas específicas, que se suman a las ayudas habituales de movilidad que proporciona la UE.

En este apartado vale la pena notar que hay 2 grandes conceptos de movilidad en SELECT:

1. Movilidad de los estudiantes:

revisió: 29.01.2009

- El primer año académico en KTH.
  - El segundo año académico en la Universidad de especialización.
  - Estancia de verano en una empresa.
  - Seminarios de Pascua el 1º y 2º año.
  - Movilidad virtual, por la participación vía teleconferencia en las actividades docentes.
2. Movilidad de los profesores:
- Movilidad física en forma de seminarios y conferencias.
  - Movilidad física por la participación en los Teacher's Day.
  - Movilidad virtual, por la participación vía teleconferencia en las actividades docentes.

La movilidad en SELECT es una de las señas de identidad del máster, además de los conocimientos tecnológicos y la excelencia. Se busca una interconexión fuerte entre los estudiantes y profesores de las diferentes universidades. También con las empresas.

Las acciones de movilidad se evalúan mediante informes y algunas son obligatorias (cambio de Universidad el 2º año) y otras son fuertemente recomendadas, aunque no se valoren con ECTS.

### **5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios**

En este apartado se incluye la descripción detallada de las materias que se imparten en el plan de estudios, tomando la versión original presentada a la UE.

Para su mejor comprensión, las materias se han clasificado por las instituciones que las coordinan. En la mayoría de los casos, la institución que coordina una materia también la imparte, pero hay excepciones importantes como los seminarios de Pascua o las prácticas de verano. Asimismo, hay materias que se imparten con participación de profesores de las distintas universidades que imparten las sesiones por videoconferencia o viajando a la sede donde se encuentran los estudiantes.

Además, debe destacarse que la interacción en SELECT forma parte de la idiosincrasia del máster. Se busca que los estudiantes se relacionen entre sí, de forma académica e incluso personal. Se van a utilizar herramientas informáticas virtuales que permiten la interconexión on-line de estudiantes y profesores, adicionales a los ya tradicionales campus digitales.

En este sentido, se va a realizar una descripción profunda de las diferentes materias. Por lo tanto, previamente se presentan las tablas de interrelación entre las imparticiones de los profesores expertos de las diferentes Universidades en cada materia. Es decir, cada materia tiene un coordinador. Pero eso no significa que el 100 % de tal materia sea impartida por el coordinador. Ni siquiera significa que el 100 % de la materia esté impartida por profesores de la misma Universidad del coordinador.

Cada materia se impartirá, esencialmente, por profesores de la Universidad que coordina la materia de forma física. Pero también participarán

profesores expertos de las Universidades restantes, en formato conferencia para sus temas de especialidad y usando videoconferencia.

De esta forma, se promueve que los estudiantes y los profesores:

1. Se habitúen a la intercomunicación
2. Se impartan los contenidos por los mejores especialistas de las Universidades de SELECT.

Este esquema de compartición de profesores y de sesiones magistrales y remotas se aplicará tanto a las materias troncales como a las optativas.

### Visión general del plan de estudios

#### Semester 1: All students present at KTH

Course Title (ECTS credits)	Taught by					SELECT specific Course No.
	KTH	TKK	TU/e	PoliTo	UPC	
Sustainable Power Generation (9 ECTS)	X		X			SE1
Sustainable Energy Utilisation (9 ECTS)	X				X	SE2
Renewable Energy Technology, pt 1 (6 ECTS)	X	X	X	X	X	SE3
Environomical Pathways, pt 1 (3 ECTS)	X	X	X	X	X	SE4
SELECT Project 1 (3 ECTS)*	X	X	X	X	X	SE5

\* Student Team Work to solve specific industrial problems.

#### Semester 2: All students present at KTH

Course Title (ECTS credits)	Taught by					SELECT specific Course No.
	KTH	TKK	TU/e	PoliTo	UPC	
Energy Management (6 ECTS)	X	X	X	X	X	SE6
Renewable Energy Technology, pt 2 (15 ECTS):						SE7
- Energy Savings	X					
- Energy Storage	X					
- Geothermal	X					
- Solar PV				X	X	
- Solar Thermal			X		X	
- Wind					X	
- Wave/Tidal				X		
- Biomass		X			X	
- Hydro	X					
Environomical Pathways, pt 2 (6 ECTS)	X	X	X	X	X	SE8
SELECT Project 2 (3 ECTS)*	X	X	X	X	X	SE9

\* Student Team Work to solve specific industrial problems.

### Semester 2, Easter Break: All students present at PoliTo (2010)

Course Title (ECTS credits)	Taught by					SELECT specific Course No.
	KTH	TKK	TU/e	PoliTo	UPC	
<b>Easter Course 1: (0 ECTS)**</b>	X	X	X	X	X	SE10

\*\* This is a course in which students will read research papers, prepare a presentation and then one of the students will be selected to present the review while another student will be opponent. Each student have to read and prepare for presentation of all the selected papers, but they will only (randomly) be selected to make one presentation.

### Summer between semesters 2 and 3: students distributed among all partner universities.

Course Title (ECTS credits)	Taught by					SELECT specific Course No.
	KTH	TKK	TU/e	PoliTo	UPC	
<b>Summer Internship: (0 ECTS)***</b>	X	X	X	X	X	SE11

\*\*\* The course is built up in a way that the students will receive a remote introduction lecture from the course coordinator. Then they will work in industry, while having one common (and supervised) discussion seminar (remote) per week. All these 8 seminars will be directly related to innovation aspects in the energy sector. At the end of the internship the student shall make a 10 min presentation (remote) to all the course participants about the project.

### Semester 3: Students distributed among TKK, TU/e, PoliTo, and UPC

Students take most courses at the "S3 home university" but have also some remote "learning modules" given by teachers from all partners in common.

Course Title (ECTS credits)	Taught by					SELECT specific Course No.
	KTH	TKK	TU/e	PoliTo	UPC	
<b>SELECT Seminar (3 ECTS)****</b>	X	X	X	X	X	SE12
<b>Environomical Pathways, pt 3 (4 ECTS)</b>	X	X	X	X	X	SE13
<b>Focus Area (see below), 30 ECTS</b>						

\*\*\*\* This is a course in which specialists in various areas will give selected high-level seminars on certain topics (will vary from year to year)

revisió: 29.01.2009

**Focus 3a-1: Biomass (TKK)**

Course Title (ECTS credits)	ECTS Credits	Taught by:	Select Course No.	Spec.
<i>Mandatory Course:</i>				
Electricity Generation from Biomass 2a	3	TKK	SE14	
Electricity Generation from Biomass 2b	3	TKK	SE15	
Economics of forest products industry	4	TKK	SE16	
Combustion and Gasification Technology	3	TKK	SE17	
Process integration, simulation and optimisation	3	TKK	SE18	
Biofuels	5	TKK	SE19	
Energy from Biomass Seminars	2	TKK	SE20	
Common Courses	7	See above		
<b>Total Credits Mandatory Courses:</b>	<b>30</b>			

**Focus 3a-2: Biorefinery (TKK)**

Course Title (ECTS credits)	ECTS Credits	Taught by:	Select Course No.	Spec.
<i>Mandatory Course:</i>				
Biofuels	5	TKK	SE19	
Biofuels production in Biorefinery	6	TKK	SE21	
Economics of forest products industry	4	TKK	SE16	
Environmental catalysis	5	TKK	SE22	
Seminar course in industrial chemistry	3	TKK	SE23	
Common Courses	7	See above		
<b>Total Credits Mandatory Courses:</b>	<b>30</b>			

**Focus 3b-1: Fuel Cells (PoliTo)**

Course Title (ECTS credits)	ECTS Credits	Taught by:	Select Course No.	Spec.
<i>Mandatory Course:</i>				
Hydrogen Technology and FC	5	PoliTo	SE24	
Electrochemical Power Sources	5	PoliTo	SE25	
Energy Storage	3	PoliTo	SE26	
Common Courses	7	See above		
<b>Total Credits Mandatory Courses:</b>	<b>20</b>			
<i>Electives:</i>				
	<i>10 minimum</i>			
Advanced Ceramics	5	PoliTo	SE27	
Special Topics in ME	5	PoliTo	SE28	
Entrepreneurship	5	PoliTo	SE29	

**Focus 3b-2: Electrical Systems (PoliTo)**

Course Title (ECTS credits)	ECTS Credits	Taught by:	Select Course No.	Spec.
<i>Mandatory Course:</i>				
Electricity Production Systems	5	PoliTo	SE30	
Energy Storage	3	PoliTo	SE26	
Entrepreneurship	5	PoliTo	SE29	
Common Courses	7	See above		
<b>Total Credits Mandatory Courses:</b>	<b>20</b>			
<i>Electives:</i>				
	<i>10 minimum</i>			
Economy of electrical systems	5	PoliTo	SE31	
Hydroelectric Systems	5	PoliTo	SE32	
Safety and Risk Analysis	5	PoliTo	SE33	

**Focus 3c-1: Solar - Efficient Generation (UPC)**

Course Title (ECTS credits)	ECTS Credits	Taught by:	Select Course No.	Spec.
<i>Mandatory Course:</i>				
PV Solar Energy	3	UPC	SE34	
Solar Thermal Energy	3	UPC	SE35	
PV Systems	3	UPC	SE36	
Power Electronics	1	UPC	SE37	
Power Control in Renewable Energy Systems	1	UPC	SE38	
Common Courses	7	See above		
<b>Total Credits Mandatory Courses:</b>	<b>18</b>			
<i>Electives:</i>				
	<i>12 minimum</i>	UPC		



*Focus 3c-2: A Polygeneration View (UPC)*

Course Title (ECTS credits)	ECTS Credits	Taught by:	Select Course No.	Spec.
<i>Mandatory Course:</i>				
Energy Conversion and drives	1.5	UPC	SE39	
Thermal Energy Storage	2.5	UPC	SE40	
Efficient Energy Technologies	1	UPC	SE41	
Power Electronics	2	UPC	(SE37?)	
Power Control in Renewable Energy Systems		UPC	(SE38?)	
Common Courses	7	See above		
Total Credits Mandatory Courses:	??			
<i>Electives:</i>	<i>?? minimum</i>	<i>UPC</i>		

*Focus 3d-1: Biomass, small-scale systems (TU/e)*

Course Title (ECTS credits)	ECTS Credits	Taught by:	Select Course No.	Spec.
<i>Mandatory Course:</i>				
Physics and measurement methods	3	TU/e	SE42	
Modeling and Physical Phenomena	3	TU/e	SE43	
Energy from Biomass	4	TU/e	SE44	
Heat Transfer	3	TU/e	SE45	
Common Courses	7	See above		
Total Credits Mandatory Courses:	20			
<i>Electives:</i>	<i>10 minimum</i>			
Chemistry and transport in energy conversion processes	3 or 4	TU/e	SE46	
Turbulence	3 or 4	TU/e	SE47	
Turbo machines	3 or 4	TU/e	SE48	
Micro Heat Transfer	3 or 4	TU/e	SE49	

*Focus 3d-2: Solar - Efficient Use (TU/e)*

Course Title (ECTS credits)	ECTS Credits	Taught by:	Select Course No.	Spec.
<i>Mandatory Course:</i>				
Solar Cells	4	TU/e	SE50	
Introduction to Plasma Physics	3	TU/e	SE51	
Plasma processing: recent developments	3	TU/e	SE52	
Advanced Plasma Physics	3	TU/e	SE53	
Common Courses	7	See above		
<b>Total Credits Mandatory Courses:</b>	<b>20</b>			
<i>Electives:</i>				
Sustainable building and systems modeling	3 or 4	TU/e	SE54	
Molecular Photo Physics	3 or 4	TU/e	SE55	
Micro Heat Transfer	3 or 4	TU/e	SE49	

**Semester 4: Master Thesis Project KTH, TKK, TU/e, PoliTo, and UPC**

Students attached to one of the five partner universities. Studies performed at the university or in industry.

Course Title (ECTS credits)	Taught by					SELECT specific Course No.
	KTH	TKK	TU/e	PoliTo	UPC	
<b>SELECT Thesis Project (30 ECTS)</b>	one	of	the	five	partners	

**Semester 4, Easter Break: All students participate remotely**

<b>Easter Course 2: (0 ECTS)**</b>	X	X	X	X	X	SE10
------------------------------------	---	---	---	---	---	------

\*\* This is a course in which students will read research papers, prepare a presentation and then one of the students will be selected to present the review while another student will be opponent. Each student have to read and prepare for presentation of all the selected papers, but they will only (randomly) be selected to make one presentation.

**Semester 4 Wrap-Up and Degree Ceremony: located at alternate partner Universities**

Item	Participant				
	KTH	TKK	TU/e	PoliTo	UPC
<b>One week presentations with peer review</b>	X	X	X	X	X
<b>Degree Ceremony</b>	X	X	X	X	X

## Descripción materias KTH

Name of the course	Sustainable Power Generation
Identification code	MJ2405
Contact	Anders Nordstrand nord@energy.kth.se
University	Royal Institute of Technology  Stockholm, Sweden
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Specialized
Prerequisite knowledge	Thermodynamics, Heat Transfer, Fluid Mechanics
Learning outcomes	Understand the technology of different methods of producing Heat and Power
Bibliography/Study materials	Computational Learning platform, CompEdu. Net based version
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, calculations, simulation exercise, assignments
Examination methods	Written exam with theory and problem part
Language of tuition	English
Total hours	80
ECTS credits	9
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	A, B, C, D, E, F, Fx
Taught in semester 1/2/3/4	1

Name of the course	Renewable Energy Technology
Identification code	MJ2411
Contact	Torsten Fransson/Marianne Salomon
University	Royal Institute of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory

Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Thermodynamics and Heat Transfer
Learning outcomes	<p>The purpose of this course is to provide an overview of the most important renewable energy resources, and the technologies for harnessing these within the framework of a broad range of simple to state-of-the-art advanced energy systems. After completion of the course, students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe the fundamentals and main characteristics of renewable energy sources and their differences compared to fossil fuels.</li> <li>• Explain the technological basis for harnessing renewable energy sources</li> <li>• Recognize the effects that current energy systems based on fossil fuels have over the environment and the society</li> <li>• Describe the main components of different renewable energy systems</li> <li>• Compare different renewable energy technologies and choose the most appropriate based on local conditions</li> <li>• Perform simple techno-economical assessments of renewable energy systems</li> <li>• Perform and compare environmental assessments of renewable energy systems and conventional fossil fuel systems</li> <li>• Design renewable/hybrid energy systems that meet specific energy demands, are economically feasible and have a minimal impact on the environment</li> <li>• Suggest the best combination of technological solutions to minimize the emission of greenhouse gases and increase the sustainability of the energy system in specific areas/regions</li> <li>• Discuss how to utilize local energy resources (renewable and non-renewable) to achieve the sustainable energy system</li> </ul>
Bibliography/Study materials	<p>Boyle, G.; 2004 Renewable Energy – Power for a Sustainable Future. Oxford University Press. ISBN 0199261784</p> <p>Computerized Educational Program in Heat and Power Technology (CompEduHPT)</p>

	Handouts
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures and study visits
Examination methods	Exam, assignments and quizzes
Language of tuition	English
Total hours	48 hours of lectures and 8 hours study visit Total: 160 hours of study (including lectures and study visits)
ECTS credits	6
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	1

Name of the course	Advanced Renewable Energy Technology
Identification code	MJ2412
Contact	Torsten Fransson/Marianne Salomon
University	All partner universities
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Renewable Energy Technology (MJ2411)
Learning outcomes	<p>At the end of the course, the students should be able to analyze and design energy systems to supply the electricity/heat/cooling requirements using wind energy, bioenergy and/or solar energy.</p> <p>After completion of the course, students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe in detail the fundamentals and main characteristics of wind energy, bioenergy and solar energy and their differences compared to fossil fuels.</li> <li>• Describe in detail the main components of</li> </ul>

	<p>these 3 different renewable energy systems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explain the technological basis for harnessing these renewable energy sources including their possibilities and limitations</li> <li>• Recognize the effects that current energy systems based on fossil fuels have over the environment and the society</li> <li>• Compare different renewable energy technologies and choose the most appropriate based on local conditions</li> <li>• Design and dimension technological solutions based on wind energy, bioenergy or solar energy that meet specific energy demands, are economically feasible and have a minimal impact on the environment</li> </ul>
Bibliography/Study materials	<p>Gasch, R. and Twele, J. Wind power plants ISBN 1902916387</p> <p>Klass, D.; 1998 Biomass renewable energy, fuels and chemicals. ISBN 0124109500</p> <p>Computerized Educational Program in Heat and Power Technology (CompEduHPT)</p> <p>Handouts</p>
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures and study visits
Examination methods	Exam, project
Language of tuition	English
Total hours	28 hours of lectures and 8 hours study visit Total: 160 hours of study (including lectures, study visits and project)
ECTS credits	6
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	Exam: ECTS Project: Pass/Fail
Taught in semester 1/2/3/4	3

Name of the course	Environomical pathways: Part 1
Identification code	
Contact	Torsten Fransson fransson@energy.kth.se
University	All partner universities
Status Compulsory/Optional	Compulsory

Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Specialized
Prerequisite knowledge	Thermodynamics, Heat Transfer, Fluid Mechanics, Basics of power generation and power utilization
Learning outcomes	Understand the concept of environomics and the importance of primary and secondary energy sources
Bibliography/Study materials	Computational Learning platform, CompEdu. Net based version
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, calculations, simulation exercise, assignments
Examination methods	Written exam with theory and problem part
Language of tuition	English
Total hours	30
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	A, B, C, D, E, F, Fx
Taught in semester 1/2/3/4	1

Name of the course	Environomical pathways: Part 2
Identification code	
Contact	Torsten Fransson fransson@energy.kth.se
University	All partner universities
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Specialized
Prerequisite knowledge	Environomical Pathways: Part 1; Renewable Energy Technology Part 1 and 2
Learning outcomes	Analyse the basic environmental consequences of sustainable and non-sustainable pathways
Bibliography/Study materials	Computational Learning platform, CompEdu. Net based version; Seminar material; Research papers
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, calculations, simulation exercise, assignments
Examination methods	Written exam with theory and problem part
Language of tuition	English
Total hours	55
ECTS credits	6
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	A, B, C, D, E, F, Fx
Taught in semester 1/2/3/4	2

Name of the course	Environomical pathways: Part 3
Identification code	
Contact	Torsten Fransson fransson@energy.kth.se
University	All partner universities
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Specialized
Prerequisite knowledge	Environomical Pathways: Part 1 and 2; Renewable Energy Technology Part 1 and 2
Learning outcomes	Be able to perform overall, as well as detailed, environomical studies, analyse draw conclusions, and implement short- and long-term environmental improvements.
Bibliography/Study materials	Computational Learning plarform, CompEdu. Net based version; Seminar material; Research papers; National and international case studies
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, calculations, simulation exercise, assignments
Examination methods	Written exam with theory and problem part
Language of tuition	English
Total hours	30
ECTS credits	4
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	A, B, C, D, E, F, Fx
Taught in semester 1/2/3/4	3

Name of the course	Seminar course
Identification code	
Contact	Torsten Fransson fransson@energy.kth.se
University	All partner universities
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Specialized
Prerequisite knowledge	Semester 1 and Semester 2
Learning outcomes	Discuss, analyse, present (individual and in group) conclusions from research papers and case studies in the environomical area.
Bibliography/Study materials	Computational Learning plarform, CompEdu. Net based version; Seminar material; Research papers; National and international case studies
Teaching methods	Lectures, calculations, simulation exercise,



Lectures/Laboratory/Other specify	assignments
Examination methods	Presentation of individual and group work
Language of tuition	English
Total hours	30
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	A, B, C, D, E, F, Fx
Taught in semester 1/2/3/4	3

Name of the course	Easter course-1
Identification code	
Contact	Torsten Fransson fransson@energy.kth.se
University	All partner universities
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Specialized
Prerequisite knowledge	Passed courses Semester 1
Learning outcomes	Be able to participate in group discussions on research papers and case studies in an international setting. Draw, present and defend conclusions
Bibliography/Study materials	Computational Learning platform, CompEdu. Net based version; Seminar material; Research papers; National and international case studies
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, assignments, research papers, case studies
Examination methods	Presentation of individual and group work
Language of tuition	English
Total hours	40 (working hours)
ECTS credits	-
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	Pass/Fail
Taught in semester 1/2/3/4	2

Name of the course	Easter course-2
Identification code	
Contact	Torsten Fransson fransson@energy.kth.se
University	All partner universities
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level	Specialized

Advanced/Specialized/Nontechnical	
Prerequisite knowledge	Semester 1-3; Start of MSc thesis project
Learning outcomes	Be able to perform discussions, analyse, draw conclusions close to research level
Bibliography/Study materials	Computational Learning platform, CompEdu. Net based version; Seminar material; Research papers; National and international case studies
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, assignments, research papers, case studies
Examination methods	Presentation of individual and group work
Language of tuition	English
Total hours	40 (working hours)
ECTS credits	-
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	Pass/Fail
Taught in semester 1/2/3/4	4

Name of the course	Project course 1
Identification code	
Contact	Torsten Fransson fransson@energy.kth.se
University	All partner universities
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Specialized
Prerequisite knowledge	Thermodynamics, Fluid mechanics, Heat transfer
Learning outcomes	Be able to perform basic group work in the environmental domain
Bibliography/Study materials	Case studies; Group discussions
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, assignments, research papers, case studies
Examination methods	Presentation of group work
Language of tuition	English
Total hours	100 (working hours)
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	A, B, C, D, E, F, Fx
Taught in semester 1/2/3/4	1

Name of the course	Project course 2
Identification code	
Contact	Torsten Fransson

	fransson@energy.kth.se
University	All partner universities
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Specialized
Prerequisite knowledge	Semester 1
Learning outcomes	Be able to perform environmental work in an international frame of dynamic groups
Bibliography/Study materials	Case studies; Group discussions; Material in libraries and on internet
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, assignments, research papers, case studies
Examination methods	Presentation of group work
Language of tuition	English
Total hours	100 (working hours)
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	A, B, C, D, E, F, Fx
Taught in semester 1/2/3/4	2

Name of the course	Summer internship
Identification code	
Contact	Torsten Fransson fransson@energy.kth.se
University	All partner universities
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Specialized
Prerequisite knowledge	Semesters 1 and 2
Learning outcomes	Understand differences between academic and industrial settings; Basic competence in an industrial environmental problem
Bibliography/Study materials	"On the job training"
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	"On the job training"
Examination methods	Oral presentation
Language of tuition	English
Total hours	100 (working hours)
ECTS credits	-
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	-
Taught in semester 1/2/3/4	Between 2 and 3

## Descripción materias impartidas por Aalto (antes TKK)

Mundus Program	SELECT
Name of the course	Biofuels
Identification code	KE-40.6000
Contact	Prof. Outi Krause; Outi.Krause@tkk.fi Secretary: Mrs. Arja Tuohino-Chance; arja.tuohino-chance@tkk.fi
University	Helsinki University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	advanced
Prerequisite knowledge	Non
Learning outcomes	The course will give an overview of present state of art in conversion of biomass to various fuels.
Bibliography/Study materials	Lectures
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures & assignments
Examination methods	Assignment
Language of tuition	English
Total hours	30 (lectures); assignments not included
ECTS credits	5
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	3

Mundus Program	SELECT
Name of the course	Biofuels production in Biorefinery
Identification code	xx
Contact	Prof. Outi Krause; Outi.Krause@tkk.fi Secretary: Mrs. Arja Tuohino-Chance; arja.tuohino-chance@tkk.fi
University	Helsinki University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	advanced
Prerequisite knowledge	Non
Learning outcomes	The course will concentrate on biofuels production in Biorefinery concept. In the course an overview of material and energy balances, reaction kinetics and process design related biofuels production will be presented.
Bibliography/Study materials	Lectures
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures & assignments
Examination methods	Assignment
Language of tuition	English
Total hours	30 (lectures); assignments not included
ECTS credits	6
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	3

Mundus Program	SELECT
Name of the course	Economics of forest products industry
Identification code	Puu-0.5000
Contact	Magnus Diesen; Magnus.Diesen@tkk.fi
University	Helsinki University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	advanced
Prerequisite knowledge	Non
Learning outcomes	The course provides a global perspective on pulp and paper industry. The main topics covered include: Information of forest industry raw material resources, markets and energy, as well as the worldwide structure and various strategies within the industry
Bibliography/Study materials	Economics of the Pulp and Paper Industry, 2007 (ed. Magnus Diesen), Fapet
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures & assignments
Examination methods	Assignment
Language of tuition	English
Total hours	20 (lectures); assignments not included
ECTS credits	4
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	3

Mundus Program	SELECT
Name of the course	Environmental catalysis
Identification code	KE-40.4140
Contact	Prof. Outi Krause; Outi.Krause@tkk.fi Secretary: Mrs. Arja Tuohino-Chance; arja.tuohino-chance@tkk.fi
University	Helsinki University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	advanced
Prerequisite knowledge	Non
Learning outcomes	Principles of catalysis. Most important catalytic processes for clean fuel production. Catalytic purification of exhaust and flue gases. Catalytic combustion. Examples of new, environmentally acceptable chemical processes.
Bibliography/Study materials	Lectures
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures & assignments
Examination methods	Assignment
Language of tuition	English
Total hours	24(lectures); assignments not included
ECTS credits	5
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	3

Mundus Program	SELECT
Name of the course	Industrial chemistry seminar course
Identification code	KE-40.4525
Contact	Prof. Outi Krause; Outi.Krause@tkk.fi Secretary: Mrs. Arja Tuohino-Chance; arja.tuohino-chance@tkk.fi
University	Helsinki University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	advanced
Prerequisite knowledge	Non
Learning outcomes	Seminar presentations dealing with selected chemical processes. literature work and seminar presentation.
Bibliography/Study materials	Lectures
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures & assignments
Examination methods	Assignment
Language of tuition	English
Total hours	24(lectures); assignments not included
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	3



Mundus Program	SELECT
Name of the course	Electricity Production from Biomass IIa
Identification code	Ene-47.4111
Contact	Carl- Johan Fogelholm
University	Helsinki University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Power Plant concepts, process calculation, basics of boilers, gas- and steam turbines, biomass as a source for energy production.
Learning outcomes	Deeper knowledge of the theory, operation, construction and design of steam- and gas turbines, compressors and other thermal turbo machinery. Simulation of turbine processes.
Bibliography/Study materials	H. Alvarez: Energiteknik del 1-2 and CompEdu tutorial program.
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, exercises.
Examination methods	Compulsory exercises, simulation exercises and examination.
Language of tuition	English
Total hours	14+28
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	1-5
Taught in semester 1/2/3/4	3

Mundus Program	SELECT
Name of the course	Electricity Production from Biomass IIb
Identification code	Ene-47.4112

Contact	Carl- Johan Fogelholm
University	Helsinki University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Power Plant concepts, process calculation, basics of boilers, gas- and steam turbines, biomass as a source for energy production.
Learning outcomes	Knowledge of the theory, function, structure and design of industrial, utility, district heating steam boilers. Understanding of simulation technology of steam boiler processes.
Bibliography/Study materials	S. Teir: Steam Boiler Technology.
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, exercises, excursion.
Examination methods	Compulsory exercises, simulation exercises, excursion and examination.
Language of tuition	English
Total hours	14+28
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	1-5
Taught in semester 1/2/3/4	3

Mundus Program	SELECT
Name of the course	Combustion and Gasification Technology I
Identification code	Ene-47.5120
Contact	Carl-Johan Fogelholm
University	Helsinki University of Technology

Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	
Learning outcomes	Knowledge of the principles of heat and power generation technologies based on combustion and gasification. Fuels, fuel conversion chemistry, thermodynamics. Gaseous, liquid and solid fuels. Pulverised fuel firing, stoker firing, fluidised bed combustion. Gasification, combined cycles, recovery boilers, internal combustion engines.
Bibliography/Study materials	G.L. Borman and K.W. Ragland: Combustion Engineering and material handed out in the lectures.
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures and exercises
Examination methods	Lectures and exercises
Language of tuition	English
Total hours	22+8
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	1-5
Taught in semester 1/2/3/4	3

Mundus Program	SELECT
Name of the course	Process integration, Simulation and Optimization
Identification code	Ene-47.5130
Contact	Carl-Johan Fogelholm
University	Helsinki University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level	Advanced

Advanced/Specialized/Nontechnical	
Prerequisite knowledge	
Learning outcomes	In process integration, procedures and analysis methods for definition of possibilities for integrating different partial processes of a process system are created. In process integration we try to develop energy economical and ecological processes with the help of cost efficient methods. The well-known methods are the "pinch technology", exergy-analysis and mathematical programming.
Bibliography/Study materials	ICHEM: User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy.
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures and exercises
Examination methods	Examination and exercises.
Language of tuition	English
Total hours	24+10
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	1-5
Taught in semester 1/2/3/4	3

Mundus Program	SELECT
Name of the course	Energy from Biomass
Identification code	
Contact	Carl- Johan Fogelholm
University	Helsinki University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	
Learning outcomes	Problem-based learning with teamwork skills.

	Understanding of the calculations, planning and structure of modern biomass plants.
Bibliography/Study materials	Material will be defined during the course.
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Seminar
Examination methods	Seminar work
Language of tuition	English
Total hours	25
ECTS credits	2
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	1-5
Taught in semester 1/2/3/4	3

## Descripción materias PoliTo

Name of the course	Advanced ceramics
Identification code	01ILSF
Contact	Prof. Milena Salvo Department of Chemistry and Material Science milena.salvo@polito.it
University	Politecnico di Torino
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Materials Science and Technology Materials Science and Technology of ceramics
Learning outcomes	Knowledge on engineering advanced ceramics, functional graded materials, coatings and joining methods.
Bibliography/Study materials	Lecture slides, including case studies, will be provided. Specific references will be provided
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures and laboratories. The lab will deal with the development and characterization of glass-ceramic sealant for SOFC
Examination methods	The exam is divided in three step: 1. Each student must do a bibliographic search and a scientific power point presentation on a specific topic dealing with advanced ceramics. 2. Each student must write an individual report and should collaborate on the collection and interpretation of the results obtained during the experimental laboratory. 3. Final oral examination
Language of tuition	English
Total hours	56
ECTS credits	5
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	3

Name of the course	Economics of electrical systems
Identification code	01IJGA
Contact	Prof. Ettore Bompard Department of Electrical Engineering ettore.bompard@polito.it
University	Politecnico di Torino
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Basic background in power systems analysis
Learning outcomes	The student, after the completion of the course, will be able to understand the basic concepts of the economic analysis and to apply them to the financial analysis in the electro-energetic sector; he or she will know the structure and operation of competitive electricity markets and be able of understanding and interpreting the related phenomenon.
Bibliography/Study materials	The slides of the course are available on-line.
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, laboratories, exercises
Examination methods	Oral, assignment
Language of tuition	English
Total hours	56
ECTS credits	5
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	3

Name of the course	Electricity production systems
Identification code	01MBVGA
Contact	Prof. Filippo Spertino Department of Electrical Engineering filippo.spertino@polito.it

University	Politecnico di Torino
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	
Learning outcomes	Photovoltaics and aerogenerators: theory and practice
Bibliography/Study materials	Supplied by the teacher
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures and laboratories
Examination methods	Oral
Language of tuition	English
Total hours	56
ECTS credits	5
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	3

Name of the course	Electrochemical power sources
Identification code	01IONFT
Contact	Prof. Carlotta Francia Department of Chemistry and Material Science carlotta.francia@polito.it
University	Politecnico di Torino
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Base chemistry , some basic principles of thermodynamic and kinetics.
Learning outcomes	The course provides a background of fundamental electrochemistry in order to understand the operation and the working condition of the



	principal types of electrochemical power sources (primary batteries, secondary batteries, fuel cells). A description of the characteristics and performances of the most important power sources will also be supplied in order to suggest some criteria of battery choice in the various applications.
Bibliography/Study materials	"Industrial Applications of Batteries – from Cars to Aerospace" Edited by M. Broussely & G. Pistoia, Elsevier , First edition 2007
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, laboratory, visits to some important R&D centers in Torino
Examination methods	Oral test
Language of tuition	English
Total hours	56
ECTS credits	5
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	3

Name of the course	Entrepreneurship
Identification code	02JPYBP, 02JPYCI, 02JPYKY
Contact	Prof. Gianni Guerra DISPEA - Dipartimento dei Sistemi di Produzione ed Economia dell'Azienda gianni.guerra@polito.it
University	Politecnico di Torino
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Company Economics and Organization
Learning outcomes	The course aims to give a first level insight and proficiency on these topics with a strong interactive didactical approach in close relation with I3P - Innovative Companies Incubator of Turin Tech Universities and with Young Entrepreneurs Group Of Turin Industrial Association

Bibliography/Study materials	All the material is supplied by the teacher
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures
Examination methods	Assignment
Language of tuition	English
Total hours	40
ECTS credits	4
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	3

Name of the course	Hydrogen Technology and Fuel Cells
Identification code	01IPAGB
Contact	Prof. Massimo Santarelli Department of Energetics massimo.santarelli@polito.it
University	Politecnico di Torino
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Thermodynamics, electrochemistry
Learning outcomes	The course is devoted to the analysis of the technology of fuel cells, both at low temperature (Proton Exchange Membrane Fuel Cells or PEMFC) and high temperature (Solid Oxide Fuel Cells or SOFC), with an introductory section concerning the production and storage of hydrogen.
Bibliography/Study materials	All the material is supplied by the teacher
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures and strong laboratories
Examination methods	Assignment
Language of tuition	English
Total hours	56

ECTS credits	5
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	3

Name of the course	Hydroelectric systems
Identification code	01KBHGA
Contact	Prof. Enzo Buffa Department of Hydraulic Engineering enzo.buffa@polito.it
University	Politecnico di Torino
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Mathematical Analysis and Mechanics
Learning outcomes	The course aims to provide Electrical Engineering students the basic concepts of operation and size of the plants for the conversion of hydraulic power into electricity.
Bibliography/Study materials	
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures
Examination methods	Oral
Language of tuition	English
Total hours	56
ECTS credits	5
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	3

Name of the course	Risk Analysis
Identification code	01MAYG0
Contact	Prof. Andrea Carpignano
University	POLITECNICO DI TORINO
Status Compulsory/Optional	Optional
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Specialised
Prerequisite knowledge	Basics in physics, chemistry, thermodynamics, industrial design
Learning outcomes	Skills on risk assessment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• evaluation of probability of occurrence of accidents,</li> <li>• estimation of consequences for safety, environment and properties,</li> <li>• modeling of accident phenomena (fires, explosions, toxic cloud dispersion),</li> <li>• selection of the technical and management, preventive and mitigation measures, for risk reduction.</li> </ul>
Bibliography/Study materials	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teacher's lecture notes</li> <li>• F. P. Lees, Loss Prevention in the Process Industries, Butterworth Heinemann</li> <li>• AIChE, Guidelines to Quantitative Risk Analysis, CCPS 2000.</li> </ul>
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures and team working
Examination methods	Written test
Language of tuition	English
Total hours	54
ECTS credits	5
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	3

Name of the course	Special topics in Mechanical Engineering (Topics in energy conversion)
Identification code	01JDQGC
Contact	Prof. Marco Masoero Department of Energetics marco.masoero@polito.it
University	Politecnico di Torino
Status Compulsory/Optional	Optional
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Thermodynamics, Heat Transfer
Learning outcomes	Knowledge of fundamentals and application of selected energy conversion technologies (e.g. solar energy, heat pumps, fuel cells, etc.)
Bibliography/Study materials	Duffie J.A., Beckman W.A. Solar Engineering of Thermal Processes 3rd edition (2006). J. Wiley. Larminie J., Dicks A. Fuel Cell Systems Explained . (2003). J. Wiley. ASHRAE Handbook: 2005 Fundamentals Volume, Atlanta; 2006 Refrigeration Volume; 2008 HVAC Systems and Equipment Volume, Atlanta, ASHRAE
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, Computer simulation exercises, Laboratory sessions
Examination methods	Written reports on simulation exercises and laboratory sessions, Final paper on a course-related topic chosen by the student
Language of tuition	English
Total hours	56
ECTS credits	5
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	3

## Descripción materias UPC

Name of the course	Energy and environment
Identification code	33565
Contact	Josep Bordonau Josep.bordonau@upc.edu
University	UPC
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Initial
Prerequisite knowledge	No
Learning outcomes	The students learn to identify and understand the different elements of the sustainable energy chain
Bibliography/Study materials	<b>Kiely, G.</b> (1998). <i>Environmental Engineering</i> . McGraw-Hill. Boston. Handsout
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, combined with discussion with a critical focus.
Examination methods	Report about the sustainability analysis in a real system
Language of tuition	Spanish / English (according to the students choice)
Total hours	24
ECTS credits	1
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	Ranging from 0 (minmum) till 10 (maximum). Pass requires 5
Taught in semester 1/2/3/4	1

Name of the course	Equipments and saving
Identification code	
Contact	Antoni Sudrià Antoni.sudria@upc.edu
University	UPC
Status Compulsory/Optional	Compulsory

Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Basic knowledge of energy systems (electrical and thermal)
Learning outcomes	Capability to identify the key aspects in the rational use of energy in industrial equipments and energy systems
Bibliography/Study materials	Cibse Guide F.-Energy efficiency in buildings Handouts
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, combined with practical exercises
Examination methods	Exam
Language of tuition	Spanish
Total hours	120
ECTS credits	5
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	Ranging from 0 (minmum) till 10 (maximum). Pass requires 5
Taught in semester 1/2/3/4	1

Name of the course	PV solar energy
Identification code	11585
Contact	Santiago Silvestre santi@eel.upc.edu
University	UPC
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced/Specialized
Prerequisite knowledge	Basic knowledge of solid state physics
Learning outcomes	The student will learn the different subsystems of the solar panels integrated in a system, with a good knowledge of the solar cell
Bibliography/Study materials	Castañer, L.; Silvestre, S. Modelling photovoltaic systems : using PSpice. Chichester: John Wiley and Sons, 2002. ISBN 0-470-84528-7

Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lecture combined with laboratory and exercises
Examination methods	Report about
Language of tuition	Spanish / English (according to the students choice)
Total hours	120
ECTS credits	5
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	Ranging from 0 (minmum) till 10 (maximum). Pass requires 5
Taught in semester 1/2/3/4	1

Name of the course	Energy Conversion and Drives
Identification code	32008
Contact	Josep Bordonau Josep.bordonau@upc.edu
University	UPC
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Basic knowledge of circuit theory
Learning outcomes	The capability to identify and design the different elements in a PV system and a wind energy system
Bibliography/Study materials	Mohan, N.; Undeland, T. M. Power electronics : converters, applications and design. 2nd ed. IEEE Press, 1995. Handouts
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, combined with exercises with simulations and examples of designing methods
Examination methods	Practical case of a design of a hybrid system (PV+wind) taking into account the energy and the economic resources
Language of tuition	English
Total hours	72
ECTS credits	3



Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	Ranging from 0 (minmum) till 10 (maximum). Pass requires 5
Taught in semester 1/2/3/4	1

Name of the course	Efficient energy technologies
Identification code	
Contact	Carme Pretel Carme.pretel@upc.edu
University	UPC
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	None
Learning outcomes	The knowledge about the efficient side of the different technologies and how can they contribute to the rational use of energy
Bibliography/Study materials	Handouts
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, combined with practical exercises
Examination methods	Report about the analysis of efficiency of a certain case, suggested by the lecturer
Language of tuition	Spanish
Total hours	48
ECTS credits	2
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	Ranging from 0 (minmum) till 10 (maximum). Pass requires 5
Taught in semester 1/2/3/4	1

Name of the course	Solar Thermal Energy
Identification code	
Contact	Asensi Oliva oliva@cttc.upc.edu
University	UPC

Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Knowledge of thermodynamics
Learning outcomes	An understanding of solar thermal systems, the components and the design.
Bibliography/Study materials	Balcomb et al., Passive Solar Design Handbook, American Solar Energy Society, Inc., 1983. J.A. Duffie, W.A. Beckman, Solar Engineering of Thermal Processes, Interscience Publication, 2nd edition, 1991.
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, exercises and laboratory sessions
Examination methods	Exam
Language of tuition	Spanish
Total hours	120
ECTS credits	5
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	Ranging from 0 (minum) till 10 (maximum). Pass requires 5
Taught in semester 1/2/3/4	2, 3

Name of the course	Biomass
Identification code	
Contact	Enric Velo Enrique.velo@upc.edu
University	UPC
Status Compulsory/Optional	Optional
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Knowledge of thermodynamics
Learning outcomes	Understanding biomass systems and how can they

	be used for applications in developed and developing countries for sustainability
Bibliography/Study materials	<p>Patzek Pand Pimentel D. 2005. Thermodynamics of Energy Production from Biomass. Critical Reviews in Plant Sciences, 24(5-6), 327-364, 2005</p> <p>Patzec. 2006. The Real Biofuel Cycles. Science. Online supporting material for Science letter Vol 312, June 2006.</p> <p>Handbook Biomass Gasification. Ed. by H. Knoef. 2005. BTG Biomass Technology Group. Netherlands.</p>
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures and practical exercises
Examination methods	Exam
Language of tuition	Spanish
Total hours	48
ECTS credits	2
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	Ranging from 0 (minmum) till 10 (maximum). Pass requires 5
Taught in semester 1/2/3/4	2

Name of the course	Energy in network: transmission and distribution
Identification code	
Contact	Juan A. Martínez martinez@ee.upc.edu
University	UPC
Status Compulsory/Optional	Optional
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Basic knowledge of electrical networks
Learning outcomes	The processes and key variables in transmission and distribution of electricity
Bibliography/Study materials	
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures complemented with practical exercises

Examination methods	Report about an practical exercise given by the lecturer
Language of tuition	Spanish/English
Total hours	72
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	Ranging from 0 (minmum) till 10 (maximum). Pass requires 5
Taught in semester 1/2/3/4	2

Name of the course	Energy panorama
Identification code	
Contact	Carme Pretel Carme.pretel@upc.edu
University	UPC
Status Compulsory/Optional	Optional
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	None
Learning outcomes	Vision of the energy field, giving a broad perspective (technical, economical, environmental)
Bibliography/Study materials	
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures
Examination methods	Report on vision analysis made in the literature
Language of tuition	Spanish
Total hours	48
ECTS credits	2
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	Ranging from 0 (minmum) till 10 (maximum). Pass requires 5
Taught in semester 1/2/3/4	3

Name of the course	Power Electronics
Identification code	32005
Contact	Josep Bordonau Josep.bordonau@upc.edu
University	UPC
Status Compulsory/Optional	Optional
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Specialized
Prerequisite knowledge	Circuit theory
Learning outcomes	Power electronics conversion circuits for solar and wind energy systems
Bibliography/Study materials	
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, simulation exercises and converter design
Examination methods	Exam and report about the simulations and the lab design
Language of tuition	English
Total hours	72
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	Ranging from 0 (minimum) till 10 (maximum). Pass requires 5
Taught in semester 1/2/3/4	3

Name of the course	Thermal energy storage
Identification code	
Contact	Josep Salla salla@mmt.upc.edu
University	UPC
Status Compulsory/Optional	Optional
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Specialized

Prerequisite knowledge	Thermodynamics
Learning outcomes	Understanding and design of thermal energy storage systems
Bibliography/Study materials	Dincer, M. A. Rosen. Thermal Energy Storage : Systems and Applications. Wiley. 2002.
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, exercises and guided lab exercises
Examination methods	Exam and reports of the lab exercises
Language of tuition	Spanish
Total hours	60
ECTS credits	2,5
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	Ranging from 0 (minmum) till 10 (maximum). Pass requires 5
Taught in semester 1/2/3/4	3

## Descripción materias TU/e

Name of the course	Technology for sustainable development
Identification code	0C900
Contact	Ir. A.F.Kirkels; a.f.kirkels@tue.nl Secretary: Mrs. Rossou; m.e.h.a.rossou@tue.nl
University	Eindhoven, University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Nontechnical/advanced
Prerequisite knowledge	Non
Learning outcomes	Students learn basic knowledge in the field of environmental problems and sustainable development in its social context and (technical) solutions. Students are able to apply this knowledge for analyses and solutions within their own field of expertise.
Bibliography/Study materials	Reader with Cd-rom (reader nr. 1710, version 2007, available at Diktatenverkoop (compulsory)
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures & assignments
Examination methods	Assignment
Language of tuition	English
Total hours	20 (lectures); assignments nog included
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	1, Block A

Name of the course	Energy and Consumer
Identification code	0C903
Contact	Dr.ir.W.M.van den Hoogen
University	Eindhoven, University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory

Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	-
Learning outcomes	<p>This course is an introduction to energy consumption related to everyday life with an emphasis on the individual consumer. The course is designed to give the graduate bachelor engineer a firm foundation from which to understand the relationships between the energy consumption of the individual and household, lifestyles, and sustainable development. The student will be introduced to topics such as the role of consumption in everyday life, designing sustainability, how individuals prioritize energy related behaviors, systems of provision and consumption, cross cultural comparison, and theory-based methods to understand and analyze consumption, among others. The course will be conducted primarily as a series of student led seminars and shall consist of one class period per week. Students will be expected to each lead one seminar discussion, with the guidance of the instructor. Seminar topics shall be chosen to illustrate concepts presented in class with the aim of enabling students to learn to think critically and apply the concepts presented to their own areas of expertise. When appropriate, professionals will be invited discussants to participate in the seminar related to their field. The exam will be take-home where the student will select from topic-related problems prepared by the instructor and prepare written solutions, using course notes and other material of their own selection. The student will be expected to thus show their grasp of the topics covered by the course and how they are interrelated.</p>
Bibliography/Study materials	-
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Discussion lectures
Examination methods	Final presentation
Language of tuition	English
Total hours	16 (lectures)
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	1 (Block A and B)



Name of the course	Renewable Energy Sources
Identification code	4P510
Contact	Ir.Ing.D.A.A.v.Noort Secretary: <a href="mailto:L.J.M.V.Gils@tue.nl">L.J.M.V.Gils@tue.nl</a>
University	Eindhoven, University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	Basis knowledge of physics, chemistry and mechanical engineering
Learning outcomes	Obtaining a good overview of the various renewable energy sources that exist. Obtaining of unstanding of the basic principles of the various renewable energy sources. Obtaining of insight in the actual status of the various renewable energy sources.
Bibliography/Study materials	Reader 4645 Renewable Energy Sources (4P510), available at Secr. Energy Technology (recommended)
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	lectures (video)
Examination methods	Written examination (3 hours)
Language of tuition	English
Total hours	20 (lectures)
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	1 (Block A)

Name of the course	Physical Transport Phenomena
Identification code	3T320
Contact	Dr.ir.J.C.H.Zeegers
University	Eindhoven, University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory

Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	-
Learning outcomes	To become introduced into the basic principles of transport phenomena. This course refreshes knowledge to a level that the instep to the other more advanced courses is the SET-Master passes swiftly
Bibliography/Study materials	Introduction into the physical principles of mass, momentum and energy transport. Book: R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, Transport Phenomena, 2nd edition, Wiley, 2001. (recommended)
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures & instructions (Making assignments under supervision)
Examination methods	Written examination (3 hours)
Language of tuition	English
Total hours	18 (lectures), 18 instructions
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	1 (Block A and B)

Name of the course	Design of sustainable energy systems for the built environment
Identification code	7S815
Contact	Prof.ir.P.G.S.Rutten ( <a href="mailto:P.G.S.Rutten@bwk.tue.nl">P.G.S.Rutten@bwk.tue.nl</a> ) Dr.ir.M.G.L.C.Loomans ( <a href="mailto:M.G.L.C.Loomans@bwk.tue.nl">M.G.L.C.Loomans@bwk.tue.nl</a> )
University	Eindhoven, University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Specialized
Prerequisite knowledge	<a href="#">7S320</a> - The integrated design of building and building services (recommended)
Learning outcomes	(Overall) to be able to design a low energy (sustainable) building concept for a given situation with a given statement of requirements following the integral design

	methodology (through course information and evaluation tools) To be able to relate choices for specific low energy design solutions with the effect for the user in terms of indoor environment (thermal comfort, air quality) To be able to make considered choices for specific (sustainable) low energy solutions, based on known characteristics of these solutions (passive/active)
Bibliography/Study materials	-
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures
Examination methods	Written examination (3 hours) & Project
Language of tuition	English
Total hours	Lectures (16 hours)
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	1 (Block B and C)

Name of the course	Wind Energy
Identification code	4P720
Contact	Dr.G.J.W.v.Bussel & Dr. H.Snel
University	Eindhoven, University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	None
Learning outcomes	The aim of this lecture is to familiarize students with physical and numerical models which are being used in converting wind energy to electricity, and the implementation of these models into design methods for wind turbines and wind farms

Bibliography/Study materials	<p>book "Wind Energy Explained" Manwell, McGowan and Rogers, ISBN 0-47-84612-7(will be used as background material of the course) (recommended)</p> <p>Matlabmodules will become available prior to each assignement. (recommended)</p> <p>Demo's of commercial software and interactive internetsites (recommended)</p>
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures
Examination methods	Assignments
Language of tuition	English
Total hours	18 hours (lectures)
ECTS credits	4
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	1 (Block B and C)

Name of the course	Electrical power engineering and system integration
Identification code	SEE40
Contact	Dr.ir.J.M.A.Myrzik
University	Eindhoven, University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	None
Learning outcomes	<p>This course will teach the basics of modern electrical power systems and networks. Based on the common electrical supply systems basic knowledge about network components and analysis will be given. Further, focused on embedding sustainable energy sources aspects of power electronics, grid-connected and stand-alone systems, stability and power quality will be treated. At the end of this course the student will be able to concentrate himself on special problems of distributed generation</p>
Bibliography/Study materials	-

Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, Independent learning under supervision, Practical work
Examination methods	Written examination (3 hours)
Language of tuition	English
Total hours	Lectures (18), independent learning (9), practical work (8)
ECTS credits	4
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	1

Name of the course	Energy and economy
Identification code	OC930
Contact	Dr. ing. W.J.H.van Groenendaal
University	Eindhoven, University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnic al	Advanced
Prerequisite knowledge	none
Learning outcomes	Providing basic knowledge in economics to enable students to understand and assess energy market policies and the role of the government in the utility sector
Bibliography/Study materials	Study material consists of articles, reports and presentations. (recommended)
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures
Examination methods	Written exam (3 hours)
Language of tuition	English
Total hours	15 (lectures)
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	1 (block C)

Name of the course	System integration project 1
Identification code	5EP20
Contact	Dr. Ir. J.M.A.Myrzik
University	Eindhoven, University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	<a href="#">0C900</a> - Technology for sustainable development (recommended) <a href="#">4P510</a> - Renewable energy sources (recommended) <a href="#">5EE40</a> - Electrical power engineering and system
Learning outcomes	Students learn how to apply their knowledge of technologies of energy in practical situations. They are also taught, together in a group, how to deal with realistic problems. Furthermore they learn how to execute big assignments, analyse problems and how to deal with the multidisciplinary character of an assignment.
Bibliography/Study materials	hand outs (recommended)
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lecture, field trip to company and group meetings
Examination methods	Final report, presentation and oral examination
Language of tuition	English
Total hours	Lecture as needed (at least 2 hours)
ECTS credits	6
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	2

Name of the course	Hydrogen Technology
Identification code	6SE15
Contact	Dr. A.M.C.Lemmens

University	Eindhoven, University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	<a href="#">6SE10</a> - Reaction Kinetics and Catalysis for SET (recommended)
Learning outcomes	On completing this course, students will have surveyed a wide range of processes that are relevant to hydrogen technology. Aspects that are crucial to bring the technology to practice will be addressed by a variety of experts (academic and from industry) in different areas. The topics include sustainable reaction engineering aspects of hydrogen production, its purification, separation, storage and transportation, and application in fuel cells for power generation.
Bibliography/Study materials	hand-outs (recommended) lecture notes (recommended) Hydrogen economy, Opportunities, Costs, Barriers and R&D needs, National Acad. Press, ISBN 030909
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, assignments
Examination methods	Written exam & assignments
Language of tuition	English
Total hours	40 (lectures)
ECTS credits	4
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	2

Name of the course	Energy from Biomass
Identification code	4S610
Contact	Dr.ir.J.A.van Oijen
University	Eindhoven, University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level	Advanced

Advanced/Specialized/Nontechnical	
Prerequisite knowledge	
Learning outcomes	-
Bibliography/Study materials	Reader (recommended)
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures, practical work
Examination methods	Written or oral
Language of tuition	English
Total hours	Lectures (18), Practical work (18)
ECTS credits	4
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	2

Name of the course	Solar cells
Identification code	3Y280 en 3Y281
Contact	Dr. M. Creatore
University	Eindhoven, University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	-
Learning outcomes	Basic principles of photovoltaic energy conversion, understanding and working principles of three important types of solar cells and their production technology
Bibliography/Study materials	Lecture notes 3527 (recommended) Books and slide handouts (recommended)
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures + practical work
Examination methods	Written exam (3 hours) + presentation & report
Language of tuition	English



Total hours	18 (lectures)
ECTS credits	3 + 1
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	2

Name of the course	System innovation & strategic niche management
Identification code	OC940
Contact	Dr. ir. R.P.J.M.Raven
University	Eindhoven, University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced/nontechnical
Prerequisite knowledge	-
Learning outcomes	The aim of the course is to provide the students with a theoretical framework based on innovation studies to analyse and understand the socio-technical nature of system innovations and the opportunities and barriers for the development of sustainable energy technologies. The framework will be used to develop a more practical oriented approach for smart experimenting with promising technological options (Strategic Niche Management)
Bibliography/Study materials	Literature: a reader will be available at the beginning of the course (recommended)
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures
Examination methods	Essay
Language of tuition	English
Total hours	18 (lectures)
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	2

Name of the course	Internal research traineeship
Identification code	0C921
Contact	Dr.ir.A.M.C.Lemmens
University	Eindhoven, University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Specialized
Prerequisite knowledge	depending on subject MSc Level
Learning outcomes	Students learn to apply knowledge on energy technology, and deepen their knowledge in a specific field. They learn how to manage large assignments and analyse problems. Students learn how to work out an individual research in their research specialisation.
Bibliography/Study materials	
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Training, assignment, project
Examination methods	Assignment & oral defense
Language of tuition	English
Total hours	-
ECTS credits	9
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	2

Name of the course	Energy Conversion
Identification code	4P570
Contact	Dr.ir.H.C.de Lange ( <a href="mailto:H.C.d.Lange@tue.nl">H.C.d.Lange@tue.nl</a> ) Secretary: L.J.M.v.Gils@tue.nl
University	Eindhoven, University of Technology
Status Compulsory/Optional	Compulsory
Level Advanced/Specialized/Nontechnical	Advanced
Prerequisite knowledge	None
Learning outcomes	This course aims to give insight in the application of different practical systems in conventional energy conversion.
Bibliography/Study materials	Handouts, available at via Studyweb during the course (recommended)
Teaching methods Lectures/Laboratory/Other specify	Lectures and Independent learning under supervision
Examination methods	Written examination & Assignment(s)
Language of tuition	English
Total hours	18 (lectures), 18 (Independent learning)
ECTS credits	3
Grading Pass/Fail, ECTS, Other specify	ECTS
Taught in semester 1/2/3/4	1 (Block A and B)

## Relación de las materias con las competencias del título

De la lista y descripción de las materias que se ha presentado, se deducen varios aspectos de tipo conceptual:

Las materias troncales presentan una visión general propia de la titulación. El concepto de “environmental pathways” presenta varios ejes comunes a la visión “SELECT” de la energía sostenible:

Las fuentes últimas de todas las energías proceden del Sol, la Luna y la Tierra.

El concepto termodinámico de exergía se va a usar como caracterizador de las diferentes tecnologías presentadas.

Se van a revisar las diferentes tecnologías combinando el concepto de exergía, el coste y el impacto climático.

Las materias optativas, en cambio, presentan una visión específica, menos generalista, especializada y sin entrar en los detalles del impacto en el clima, la huella ecológica o el sistema económico.

De la misma forma, se distinguen también una serie de elementos metodológicos en la descripción de las materias (tanto troncales como optativas):

- Evidentemente, se fomenta el uso del idioma inglés en la titulación.
- Se fomenta el trabajo en equipo con la formación de grupos de distintos tamaños para los ejercicios de laboratorio de las diferentes materias.
- Se fomenta la formación de grupos de distinta tipología, tanto por lo que se refiere a la nacionalidad de los participantes, como a la titulación de procedencia, como la universidad de procedencia. De nuevo, es una característica intrínseca de un máster Erasmus Mundus.
- La ejercitación de las exposiciones orales, tanto de forma individual como en grupo, es también una constante en la titulación.
- De manera similar, los informes escritos que se proponen en diferentes materias, permiten trabajar también la práctica de la expresión escrita.
- El uso extensivo de las tecnologías de la información está asegurado por el concepto de la titulación, en que se pretende una interconexión lo más fuerte y continuada posible de los estudiantes y de los profesores, independientemente de donde se encuentren:
  - Campus digital.
  - Videoconferencia convencional y basada en la herramienta Centra.
  - Herramientas de comunicación on-line (Coffee House, Skype, Twitter, ...).
  - Redes sociales.
- Seminarios de distintos tipos, en las pausas de Pascua del 1º y 2º año:
  - Mesas redondas con exposición previa por parte de expertos (rap-sessions).
  - Debate y discusión comparativa de la visión del concepto de energía sostenible en la titulación con otras visiones, como la Agencia Internacional de la Energía, el Plan Estratégico de la UE (SET Plan), etc.
  - Debate a iniciativa de los estudiantes.
- Introducción a la metodología investigadora, que se introduce de forma natural por la tipología de algunos de los trabajos y proyectos propuestos. Es interesante recordar en este punto que en los seminarios de la pausa de Pascua del 1º año se introducirá esta metodología.
- Enseñanza orientada a proyectos.
- Implicación de los trabajos y proyectos en temas propuestos por las empresas del consorcio, de forma que se faciliten las estancias de verano.
- Finalmente, un aspecto más sutil es el de la impartición de las diferentes materias por distintos profesores especialistas. Se han considerado las ventajas e inconvenientes de este enfoque:

- El inconveniente es que los estudiantes suelen quejarse de la dispersión de enfoques, notaciones utilizadas, que requieren un icerto esfuerzo adicional.
- La ventaja es que los diferentes puntos de vista a la hora de presentar los conceptos enriquece el espíritu crítico, que debiera ser tan propio de los universitarios.

### **Relación de las materias con las competencias y el sistema de evaluación**

En la misma línea del apartado anterior, se usan diferentes metodologías de evaluación, para motivar el desarrollo de las competencias del estudiante:

- Examen escrito.
- Examen oral individual.
- Examen oral en grupo.
- Trabajos a propuesta de los profesores, con evaluación basada en:
  - Informe escrito.
  - Exposición oral.
- Trabajos a propuesta de los propios estudiantes, con evaluación basada en:
  - Informe escrito.
  - Exposición oral.
- Cuestionarios resolubles on-line.
- Proyectos individuales.
- Proyectos en grupo.

### **Sistema de calificaciones y equivalencias**

Los sistemas de calificaciones y equivalencias están descritos en los convenios bilaterlaes y multilaterales de los miembros de la red CLUSTER.

En esta titulación, todos los miembros universitarios pertenecen a la red CLUSTER, lo que permite mantener la coherencia, aun sabiendo que hay diferencias en:

- Los periodos lectivos.
- Los periodos de matriculación.
- Los sistemas de puntuación y calificación, tanto de forma absoluta como relativa.

No obstante, se ha considerado que estas diferencias no son especialmente relevantes, puesto que los estudiantes disponen de amplia información en la web oficial de SELECT y en las webs de cada Universidad.

Un aspecto relevante y que presenta una diferenciación notable en la pedagogía es el siguiente.

En los países del Norte de Europa (Suecia, Finlandia y Holanda, en este caso), la metodología docente se basa en impartir un número reducido de clases magistrales, compensándolo los estudiantes con una importante dedicación personal.

En cambio, en los países del Sur de Europa (España e Italia, en este caso), la tendencia es justo la contraria. La proporción de sesiones de tipo magistral es mucho mayor y la dedicación del estudiante al trabajo personal es menor.

Tampoco se considera un problema este aspecto, puesto que el Proceso de Bolonia asegura la compatibilidad del esfuerzo que dedica el estudiante y que se ha cuantificado en una horquilla de entre 25 a 28 horas de dedicación por ECTS, comparando los distintos planes de las distintas universidades.

Como conclusión, en SELECT pensamos que esta diversidad es incluso formativa, puesto que en la vida real, el profesional encontrará empresas con distintas culturas y maneras de hacer y, por lo tanto, estará más preparado para afrontarlas.

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

### Subapartados

6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto

### 6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto

Todos los cursos del máster serán realizados por profesores permanentes de las distintas universidades participantes. Respecto a la participación de la ETSEIB y de la propia UPC, hay que dejar constancia que este máster comparte asignaturas con otros dos másteres ya verificados. En concreto con el Máster interuniversitario en Energía (Universidad de Barcelona y Universidad Politécnica de Cataluña) y con el máster en Ingeniería Electrónica.

**Esta circunstancia indica que el máster no precisa de recursos humanos específicos y con la actual plantilla es absolutamente viable, sin necesidad de incrementar profesorado.**

El acuerdo del consorcio presentado en la memoria de concesión Erasmus mundus, establece que las distintas universidades participantes, propongan y dispongan del profesorado suficiente para impartir la docencia, según el cuadro que a continuación se incluye. La posibilidad de desarrollar docencia en régimen remoto, hace que no sea necesario incorporar físicamente profesorado entre las universidades participantes.

La estructura docente del máster a efectos de participación académica es la que sigue:

Cuadrimestre	Universidad responsable de la docencia	Créditos asociados
1	KTH Estocolmo	30 obligatorios (1)
2	KTH Estocolmo	30 obligatorios (1)
3	Los estudiantes se distribuyen en cada una de las universidades participantes: TKK Helsinki PoliTo-Torino TU/e- Eindhoven UPC	30 Créditos opcionales (2)
4	Trabajo final de máster	30 créditos (3)

- (1) Los estudiantes están físicamente en el KTH y se establecen algunas sesiones en videoconferencia desde el resto de universidades participantes, con un total de créditos ects impartidos de 14 impartidos des de la UPC
- (2) Del total de créditos establecidos, los 30 son compartidos por otros másteres ya verificados (Máster Interuniversitario de la Energía y Máster en Ingeniería Electrónica)
- (3) Se establece una previsión máxima de 15 estudiantes que cursarían el TFM dirigido por profesorado de la UPC

Otro elemento importante es la impartición de asignaturas en modalidad remota. Esto significa que un porcentaje de asignaturas pueden ser cursadas con plataformas digitales y con el uso de videoconferencia.

Entendiendo que estas dos condiciones son determinantes para establecer la viabilidad del plan de estudios, en este apartado queremos dejar constancia tanto de la capacidad de profesorado existente en los departamentos participantes, así como la disponibilidad del personal de administración y servicios.

La entrada prevista de estudiantes es de 50 para las asignaturas a cursar en modalidad remota y de 15 para las asignaturas de opción. Se plantea un único grupo por asignatura, compartiendo docencia con el resto de titulaciones antes mencionadas.

**Al no establecerse docencia diferenciada del resto de titulaciones, a excepción de la vinculada al TFM, se considera que la titulación es perfectamente viable.**

A modo de valoración se incluye en este apartado, la distribución porcentual de docencia por departamento.

Tabla 1 (relación porcentual de dedicación al máster por departamentos)

Departamento	Participación
709 Ingeniería Eléctrica	25
710 Ingeniería Electrónica	25
721 Física Aplicada y Ingeniería Nuclear	25
724 Máquinas y Motores Térmicos	25

Y por cada uno de estos departamentos se dispone del profesorado que a continuación se describe

Tabla 2 Relación de pdi asignado a la ETSEIB por cada uno de los departamentos participantes

Categoría	Experiencia (1,2)	Tipo de vinculación con la universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento
1 (AYUDANTA/E)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de MÁQUINAS I MOTORS TÉRMICS (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
2 (CATEDRÁTICA/O D'UNIVERSIDAD)	Suman 8 tramos de docencia y 3 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERIA ELÉCTRICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (CATEDRÁTICA/O D'UNIVERSIDAD)	Suman 4 tramos de docencia y 3 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERIA NUCLEAR (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (CATEDRÁTICA/O D'UNIVERSIDAD)	Suman 4 tramos de docencia y 3 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (CATEDRÁTICA/O D'UNIVERSIDAD)	Suman 6 tramos de docencia y 5 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de MÁQUINAS I MOTORS TÉRMICS (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (CATEDRÁTICA/O D'UNIVERSIDAD)	Suman más de 5 tramos de docencia y más de 5 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de TECNOLOGIA ELECTRÓNICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. AGREGADA/O)	Suman 2 tramos de docencia. Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia investigadora es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERIA ELÉCTRICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)



1 (PROF. AGREGADA/O)	Suman 2 tramos de docencia. Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia investigadora es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERIA NUCLEAR (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. AGREGADA/O)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente e investigadora es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. AGREGADA/O)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente e investigadora es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA I INGENIERIA NUCLEAR (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
2 (PROF. ASOCIADA/O)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente e investigadora es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio A	3H	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERIA ELÉCTRICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. ASOCIADA/O)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio A. Doctor	3H	Pertenece al área de conocimiento de TECNOLOGIA ELECTRÓNICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. ASOCIADA/O)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio A	4H	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
2 (PROF. ASOCIADA/O)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos; también para la investigadora en 1 caso. Profesionalmente criterio A. 1 doctor	6H	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERIA ELÉCTRICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. ASOCIADA/O)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente e investigadora es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio A	6H	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. ASOCIADA/O)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio A. 1 doctor	6H	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA I INGENIERIA NUCLEAR (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
2 (PROF. ASOCIADA/O)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos; también para la investigadora en 1 caso. Profesionalmente criterio A	6H	Pertenece al área de conocimiento de MÁQUINAS I MOTORS TÉRMICOS (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
2 (PROF. ASOCIADA/O)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente e investigadora es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio A	6H	Pertenece al área de conocimiento de TECNOLOGIA ELECTRÓNICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
2 (PROF. COLABORADOR/A)	Suman 3 tramos de docencia. Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia investigadora es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B. Doctores	TC	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERIA ELÉCTRICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. COLABORADOR/A)	Suman 3 tramos de docencia. Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia investigadora es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B. Doctor	TC	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERIA NUCLEAR (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. COLABORADOR/A)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B. Es doctor	TC	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. COLABORADOR/A)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B. Doctor	TC	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA I INGENIERIA NUCLEAR (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. COLABORADOR/A)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente e investigadora es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B. Doctor	TC	Pertenece al área de conocimiento de MÁQUINAS I MOTORS TÉRMICOS (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
2 (PROF. LECTOR/A - AYUDANTE DR)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente e investigadora es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B.	TC	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERIA ELÉCTRICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
2 (PROF. LECTOR/A - AYUDANTE DR)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos y para la investigadora también en 1 caso. Profesionalmente criterio B.	TC	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA I INGENIERIA NUCLEAR (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
2 (TITULAR EU)	Suman 8 tramos de docencia. Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia investigadora es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B. 1 doctor	TC	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERIA ELÉCTRICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (TITULAR EU)	Suman 6 tramos de docencia. Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia investigadora es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B.	TC	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERIA NUCLEAR (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (TITULAR EU)	Suman 3 tramos de docencia. Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia investigadora es el sistema de puntos. Doctor	TC	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
9 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Suman 36 tramos de docencia y 9 tramos de investigación. Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia investigadora es el sistema de puntos en 2 casos. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERIA ELÉCTRICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)

3 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Suman 12 tramos de docencia y 4 tramos de investigación. Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia investigadora es el sistema de puntos en 1 caso. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERIA NUCLEAR (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
11 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Suman 44 tramos de docencia y 27 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B en 1 caso	TC	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
10 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Suman 40 tramos de docencia y 12 tramos de investigación. Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia investigadora es el sistema de puntos en 5 casos. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de MÁQUINAS I MOTORS TÉRMICOS (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
9 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Suman 32 tramos de docencia y 13 tramos de investigación. Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia investigadora es el sistema de puntos en 2 casos. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de TECNOLOGIA ELECTRÓNICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)

1: Para valorar la experiencia profesional se han tenido en cuenta los siguientes criterios: A) Dedicación a tiempo parcial (es requisito que el PDI asociado a tiempo parcial tenga otra dedicación laboral en el ámbito profesional) - B) Puntos de transferencia de resultados (sistema de puntos de la UPC)

2: La UPC cuenta con un sistema de puntos que reconoce al Personal Docente e Investigador las actividades académicas que lleva a cabo (docencia, investigación, transferencia de resultados de la investigación, extensión universitaria y actividades de dirección y coordinación)

Tabla 3. Personal de apoyo vinculado a la escuela y a cada uno de los departamentos docentes.

Categoría	Experiencia	Área	Adecuación Ámbito
1 Administrativo	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 20 y 24 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Administrativa	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 15 y 19 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Auxiliar de Bibliotecas	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 20 y 24 años de antigüedad	Bibliotecas	Sí
1 Auxiliar de Servicios	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener entre 0 y 4 años de antigüedad	Conserjería	Sí
1 Auxiliar de Servicios	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 10 y 14 años de antigüedad	Conserjería	Sí
1 Responsable de Conserjería	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 15 y 19 años de antigüedad	Conserjería	Sí
1 Responsable de los Servicios Administrativos	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener 25 o más años de antigüedad	Administración	Sí
1 Responsable Mantenimiento	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 20 y 24 años de antigüedad	Mantenimiento	Sí
1 Encargado de Mantenimiento	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener entre 0 y 4 años de antigüedad	Mantenimiento	Sí
1 Encargado de Mantenimiento	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener 25 o más años de antigüedad	Mantenimiento	Sí
1 ESCALA 3 - GRUPO 3	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener entre 0 y 4 años de antigüedad	Administración	Sí
1 ESCALA AUXILIAR ADMINISTRATIVA	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 5 y 9 años de antigüedad	Administración	Sí
1 ESCALA AUXILIAR ADMINISTRATIVA	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener entre 0 y 4 años de antigüedad	Administración	Sí
1 ESCALA DE AYUDANTES DE ARCHIVOS BIBL. Y MUSEOS	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 5 y 9 años de antigüedad	Bibliotecas	Sí
1 ESCALA DE AYUDANTES DE ARCHIVOS BIBL. Y MUSEOS	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 15 y 19 años de antigüedad	Bibliotecas	Sí
1 ESCALA DE AYUDANTES DE ARCHIVOS BIBL. Y MUSEOS	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener 25 o más años de antigüedad	Bibliotecas	Sí
1 ESCALA DE GESTIÓN	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 10 y 14 años de antigüedad	Administración	Sí
1 ESCALA DE GESTIÓN	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 15 y 19 años de antigüedad	Administración	Sí
1 ESCALA DE GESTIÓN	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener 25 o más años de antigüedad	Administración	Sí

## **Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personal con discapacidad"**

En este sentido la UPC creó la **Comisión para la igualdad entre hombres y mujeres, además de la oficina de soporte a la igualdad de oportunidades.**

El plan director de igualdad de oportunidades de la UPC cuenta con los siguientes objetivos dentro del **plan sectorial de igualdad entre mujeres y hombres:**

Objetivo específico 1: Sensibilizar a toda la comunidad universitaria en materia de no discriminación y de equidad, especialmente a las personas que tienen responsabilidad y están relacionadas en los procesos de selección y de gestión de recursos humanos.

De este objetivo se han derivado las siguientes acciones:

- Creación de un servicio u oficina para la igualdad.
- Incorporar la Igualdad de Oportunidades (IO) en el futuro código ético.
- Publicar anualmente los datos desglosados por sexo. Hacer un seguimiento por la Comisión y comunicación de los datos a los órganos de gobierno.
- Programar y realizar jornadas/sesiones/seminarios de formación específicos sobre género y/o discriminación, impartidas por expertos, a los responsables de unidades y a personas con cargos de gestión (y también, sobretodo, al personal de RRHH).
- Inclusión de un módulo sobre género y/o discriminación en el material para estudiar en los concursos/oposiciones de categorías de mando del PAS y puestos técnicos.
- Añadir objetivos e indicadores relacionados con la IO en los planes estratégicos de las unidades básicas y asignar una parte del presupuesto variable en función del grado de alcance de este objetivo.

Objetivo específico 5: Establecer condiciones especiales en los pliegos de las cláusulas administrativas a fin de promover la igualdad entre mujeres y hombres en el mercado de trabajo, de acuerdo con lo establecido en la legislación de contratos del sector público.

De este objetivo se ha derivado la siguiente acción:

- Adaptar las cláusulas administrativas conforme los artículos 33 y 34 de la Ley Orgánica 3/2007 para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.

El plan director de igualdad de oportunidades cuenta con el siguiente objetivo dentro del **plan sectorial de igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad:**

Objetivo específico 5: Promover la integración en el mercado de trabajo de las personas con discapacidad, favoreciendo su contratación por parte de la UPC. De este objetivo se ha derivado la siguiente acción:

- Diseñar y poner en funcionamiento un Programa de Integración de personas con discapacidad (conforme la Ley 53/2003, de empleo público para discapacitados y conforme la LISMI

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### Subapartados

- 7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles
- 7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios

### 7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

El centro responsable del Màster Erasmus mundus SELECT es la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona, ubicada en el campus Sur de la Universidad Politécnica de Barcelona. A continuación se indican los servicios y recursos de qué dispone la escuela, así como los dispuestos por los Departamentos implicados en la docencia del máster.

#### Aulas, laboratorios y equipamientos especiales

1. Las aulas, laboratorios y talleres para el desarrollo de las actividades previstas, cómo el equipamiento de los mismos necesarios para la consecución de los objetivos y competencias del plan de estudios se concretan en aulas de teoría, seminarios, salas de estudio, aulas informáticas y en los distintos laboratorios existentes. También se incluye en esta descripción la biblioteca del centro que da servicio a la totalidad de estudiantes, profesorado y personal de apoyo vinculado a cualquier titulación.

Se prevé una carga práctica con un mínimo de del **50% de créditos aplicados** (problemas, seminarios prácticas de laboratorio, trabajos, ...) en cada asignatura:

Con carácter general se establece una capacidad de **15 estudiantes por grupo de prácticas**.

Se anexa (anexo 1) relación de aulas, laboratorios y otros espacios docentes y la relación de equipamiento disponible en cada una de ellos (anexo 2).

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPC, certifica de forma periódica las condiciones de uso de los espacios y equipamientos, para garantizar la seguridad de los usuarios.

El uso por titulación de los espacios comunes (aulas, laboratorios escuela y aulas informáticas) responde a una distribución porcentual vinculada al número de estudiantes de acceso a cada una de las nuevas titulaciones. En el caso de este máster el porcentaje aproximado es del 5% respecto al número total de estudiantes de nuevo acceso.

El uso por titulación de los espacios y equipamientos ubicados en los departamentos, está condicionado por la participación de cada uno de los departamentos a las nuevos grados. En este sentido se relaciona a continuación una distribución en porcentajes de cada departamento.

Algunos departamentos, por su naturaleza y área de conocimiento, no disponen de espacios específicos dedicados a la docencia de prácticas, y utilizan espacios comunes cómo aulas, seminarios o servicios informáticos comunes.

Tabla 2 (relación porcentual de dedicación al máster por departamentos con docencia)

Departamento	%participación
709 Ingeniería Eléctrica	25
710 Ingeniería Electrónica	25
721 Física Aplicada y Ingeniería Nuclear	25
724 Máquinas y Motores Térmicos	25

## **2. Los mecanismos disponibles para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios.**

La ETSEIB dispone de un servicio propio de mantenimiento que lleva a cabo de forma autónoma o mediante la contratación supervisada de empresas externas, la revisión de las instalaciones y equipamientos tanto para los espacios y equipamientos comunes, cómo aquellos más específicos vinculados a laboratorios departamentales

La UPC establece distintos planes de inversiones vinculados a la renovación del equipo informático, así como el resto de equipos docentes. En este sentido hacemos referencia:

### **El plan de inversiones de la UPC TIC 2007-2010**

El plan de inversiones en TIC 2007-2010, aprobado por el Consejo de Gobierno en fecha 27 de marzo establece el marco de referencia para las inversiones en materias de informática y comunicaciones de la universidad para el periodo 2007-2010. El objetivo de este plan plurianual es dar respuesta a las inversiones en infraestructuras TIC y sistemas de información para la docencia, investigación y gestión, teniendo en cuenta la renovación tecnológica o por obsolescencia, de infraestructuras y equipamiento TIC, la innovación, la calidad y la sostenibilidad, la planificación a corto y medio plazo de las necesidades TIC y la adquisición de equipos informáticos necesarios para que los miembros de la comunidad universitaria puedan desarrollar su actividad docente, de investigación y/o de gestión. Las inversiones propuestas para el ejercicio 2009 ascienden a un total de 5.189.000 €.

### **Convocatoria de ayudas para la mejora de los equipamientos docentes 2009-2010**

La Universitat Politècnica de Catalunya establece una convocatoria de ayudas a la mejora de los equipos docentes para el período bianual 2009-2010 con el objetivo de responder a las necesidades planteadas por los centros docentes respecto a las instalaciones y la renovación de los equipos docentes de las aulas, laboratorios y talleres. Esta convocatoria está dotada con un importe de 700.000 € anuales. Las actuaciones propuestas deben estar cofinanciadas en un 50% por el centro docente y deberán ser económicamente sostenibles.

### **Las políticas y criterios propios de la ETSEIB**

La ETSEIB mediante recursos propios de la Escuela, establece en su presupuesto ayudas extraordinarias para mejora de espacios docentes comunes (aulas, mobiliario, equipamiento) o departamentos. Estas ayudas están determinadas por la Dirección de la Escuela, con la aprobación de la Comisión Económica y la Comisión Permanente del Centro.

Las ayudas pueden ascender a 120.000 € anuales (datos curso 2009)

### **Bibliotecas**

El Servicio de Bibliotecas y Documentación (SBD) de la UPC está compuesto por **13 bibliotecas** distribuidas por los diferentes campus de la universidad.

Todas las bibliotecas ofrecen a los usuarios un amplio abanico de servicios bibliotecarios y acceso a la información de las colecciones bibliográficas así como a la biblioteca digital. Las bibliotecas facilitan amplios horarios, ordenadores conectados a Internet y espacios de trabajo individual y en grupo.

Las bibliotecas de la UPC disponen de los recursos bibliográficos científicos y técnicos especializados en las diferentes áreas de conocimiento politécnicas que dan soporte a todas las titulaciones de la Universidad. También disponen de los recursos electrónicos (bases de datos y revistas electrónicas principalmente) que dan soporte al aprendizaje en red y a la investigación (<http://bibliotecnica.upc.edu>).

La gestión de las bibliotecas de la UPC se realiza mediante la planificación estratégica y la dirección por objetivos. Esta herramienta ha servido para incrementar la calidad de los servicios bibliotecarios. El SBD ha sido evaluado por la AQU en diversas ocasiones y su calidad ha sido también acreditada por la ANECA.

En cuanto a las relaciones y la colaboración externa, el SBD es miembro fundador del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Cataluña (CBUC) y miembro de REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias de la CRUE). Además, participa activamente en organizaciones bibliotecarias de carácter internacional como IATUL (International Association of Technological University Libraries).

**La Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona** (ETSEIB) ofrece sus servicios principalmente a la Escuela, así como a los departamentos, institutos y otros centros de investigación tecnológica ubicados en el mismo centro.

El fondo de la biblioteca está especializado en las áreas de conocimiento propias de las titulaciones impartidas en la ETSEIB: **ingenierías industrial, química, de materiales y organización de empresas**. Este fondo está formado por libros recomendados en las guías docentes, bibliografía especializada, normativa, obras de consulta, revistas, materiales audiovisuales, apuntes y exámenes, catálogos industriales y tesis doctorales.

La biblioteca dispone de un valioso fondo histórico que incluye libros de los siglos XVI al XIX, especializado en materias que se han estudiado en la carrera de ingeniería industrial a lo largo de su existencia y que se complementa con libros actuales de historia de la ciencia.

El horario habitual de la biblioteca es de 8.30 a 21 h de lunes a viernes. En período de exámenes la biblioteca amplía su oferta horaria durante los fines de semana.

## Recursos de información

### 1. Colecciones bibliográficas

Las colecciones bibliográficas científicas y técnicas se dividen en colecciones básicas que dan soporte a las guías docentes de las titulaciones y colecciones especializadas que dan soporte a las diferentes áreas temáticas de la titulación. La colección bibliográfica la componen más de 556.538 ejemplares de monografías y 20.397 colecciones de publicaciones en serie.

Las colecciones de la biblioteca ETSEIB están principalmente especializadas en:

- Automatización industrial
- Bioingeniería
- Diseño industrial
- Economía
- Electricidad
- Electrónica
- Estadística
- Fabricación
- Fuentes de energía
- Gestión y organización de la industria
- Industria química
- Materiales
- Mecánica
- Medio ambiente
- Modelaje y simulación de sistemas dinámicos
- Oficina técnica
- Robótica
- Tecnología del control
- Termoenergética

Además de estas colecciones la biblioteca de la ETSEIB tiene el Fondo Histórico de Ciencia y Tecnología de la ETSEIB. Este fondo histórico reúne 11.000 libros, 5.000 volúmenes de revistas y documentos relacionados con el desarrollo de la ingeniería, las ciencias y sus aplicaciones desde el siglo XVI hasta el año 1950. En esta biblioteca se atienden consultas de profesionales (ingenieros, arquitectos, economistas, historiadores, etc.) y otros ciudadanos interesados en conocer y comprender las bases de nuestra civilización industrial actual.

### 2. Colecciones digitales

Las bibliotecas también proporcionan el acceso a recursos de información electrónicos tanto a través del catálogo como desde la biblioteca digital de la UPC: diccionarios y enciclopedias, libros electrónicos, bases de datos, revistas electrónicas, etc. Actualmente se pueden consultar 8.403 títulos de revistas electrónicas en texto completo.

Además, el SBD dispone del portal **UPCommons** (<http://upcommons.upc.edu/>), formado por un conjunto de repositorios institucionales de acceso abierto en Internet de documentos producidos y editados por los profesores e investigadores de la UPC. Los repositorios incluyen: tesis doctorales, materiales docentes, *eprints*, revistas, trabajos académicos, etc. También se dispone de una videoteca y de repositorios de colecciones patrimoniales de la Universidad.

Servicios bibliotecarios básicos y especializados

- **Espacios y equipamientos**

Las bibliotecas ofrecen espacios y equipamientos para el estudio y el trabajo individual o en grupo, salas de formación y equipamientos para la reproducción del fondo documental.

- **Servicio de catálogo**

El catálogo de las bibliotecas de la UPC es la herramienta que permite localizar los documentos en cualquier formato que se encuentran en las bibliotecas de la UPC (libros, revistas, apuntes, TFC, PFC, recursos electrónicos, etc). También se puede acceder al Catálogo Colectivo de las Universidades de Cataluña (CCUC), que permite localizar, a través de una única consulta, todos los documentos de las bibliotecas del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Cataluña (CBUC) y de otras instituciones.

- **Servicio de información bibliográfica y especializada**

El servicio de información bibliográfica, atendido de manera permanente por personal bibliotecario, ofrece información sobre las bibliotecas y sus servicios, y asesoramiento sobre dónde y cómo encontrar la información especializada. Los bibliotecarios temáticos, especializados en las colecciones de las áreas temáticas de la UPC, proporcionan respuestas sobre búsquedas concretas de información, y también resuelven otras peticiones de información generales.

- **Servicio de préstamo**

El servicio de préstamo permite solicitar documentos de las bibliotecas de la UPC a todos los miembros de la comunidad universitaria durante un período establecido de tiempo. El servicio es único: pueden solicitarse los documentos independientemente de la biblioteca de la UPC donde se encuentren y, además, pueden recogerse y devolverse en cualquiera de las bibliotecas.

- **Servicio de Obtención de Documentos (SOD)**

El SOD proporciona a la comunidad universitaria originales o copias de documentos que no están disponibles en las bibliotecas de la UPC y, a su vez, proporciona a instituciones y usuarios externos originales o copias de documentos de las bibliotecas de la UPC. El SOD suministra todo tipo de documentos: libros, artículos de revista, tesis doctorales, informes técnicos, patentes, conferencias, etc., de cualquier país del mundo y en cualquier lengua.

- **Servicio de Préstamo de Ordenadores Portátiles**

Las bibliotecas ofrecen a sus usuarios ordenadores portátiles en préstamo. Este servicio tiene como principal objetivo facilitar a los estudiantes, al PDI y al PAS equipos portátiles para acceder a la información y documentación electrónica y trabajar de forma autónoma con conexión a la red inalámbrica de la UPC, potenciando el aprendizaje semipresencial y el acceso a los campus digitales de la UPC.



- **Servicio de formación en la competencia transversal en “Habilidades Informacionales”**

Las bibliotecas organizan un gran número de actividades de formación con el objetivo de proporcionar al alumnado las habilidades necesarias para localizar, gestionar y utilizar la información de forma eficaz para el estudio y el futuro profesional: sesiones introductorias dirigidas a los alumnos de nuevo ingreso, sesiones de formación a los estudiantes (tres créditos de libre elección), colaboraciones en asignaturas de la UPC, sesiones sobre recursos de información para la investigación, etc.

- **Servicio de Propiedad Intelectual (SEPI)**

El Servicio de Propiedad Intelectual (SEPI) orienta a los miembros de la comunidad universitaria sobre los principios básicos de la normativa en derechos de autor, especialmente en lo que respecta a la información que se pone a su disposición a través de los servicios de las bibliotecas de la UPC. Igualmente, facilita la tramitación de los números identificadores (ISBN, depósito legal, etc.) de algunos documentos de interés para la docencia y la investigación universitaria.

- **La Factoría de Recursos Docentes**

La Factoría es un servicio de soporte a la innovación docente del PDI. La Factoría es un espacio en las bibliotecas donde el PDI puede usar recursos de información de calidad, *hardware* (PC multimedia, grabadoras de DVD, tarjetas para capturar vídeo, escáneres, impresoras en color) y *software* (edición de imagen, vídeo y sonido; edición de páginas web, maquetación de publicaciones, digitalización) para la elaboración de recursos o contenidos de nuevos materiales docentes digitales.

- **Servicio de conexión remota a los recursos electrónicos**

A través del servicio de acceso remoto es posible, previa autenticación, acceder a los recursos de la biblioteca digital de la UPC desde ordenadores que no estén conectados a la red de la Universidad.

- **Laboratorio Virtual de Idiomas (LVI)**

El LVI es un espacio virtual para aprender, mantener o mejorar el nivel de diferentes lenguas, principalmente, el inglés, pero también el catalán y el castellano. Se trata de un portal con una selección de recursos accesibles en línea: cursos, gramáticas, materiales para la preparación de exámenes, etc.

- **Acceso wi-fi**

Los usuarios de las bibliotecas de la UPC disponen de conexión a los recursos de la red UPC y a Internet en general con dispositivos sin cables.

- **Canal BIB**

Las bibliotecas de la UPC disponen de un sistema de difusión de informaciones de interés para los usuarios presenciales que consiste en una pantalla LCD que proyecta contenidos multimedia.

Otros servicios que ofrece la biblioteca de la ETSEIB a destacar

- **Área de Autoaprendizaje:**

El Área de Autoaprendizaje es un conjunto de servicios que la biblioteca de la ETSEIB ofrece a sus usuarios mediante una serie de recursos multimedia y en red orientados al autoaprendizaje. Actualmente el Área de Autoaprendizaje está compuesta por 20 PC, 5 escáneres, 20 grabadoras

CD-R(W) y lectoras de DVD. Dispone además de material para el autoaprendizaje de idiomas, programas de ofimática o relacionados con las áreas de interés en la formación del ingeniero.

Principales datos 2007

<b>INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS</b>	<b>SBD</b>	<b>BETSEIB</b>
M <sup>2</sup> construidos	19.687	1.882
Puntos de lectura	3.331	328
Ordenadores usuarios	499	49
<b>COLECCIONES FÍSICAS</b>		
Monografías	556.538	63.675
Revistas	20.397	2.496
<b>DOCUMENTACIÓN ELECTRÓNICA (Común a todas las bibliotecas)</b>		
Revistas electrónicas	8.403	--
Libros digitales	5.965	--
<b>PRESUPUESTO</b>		
Presupuesto total del SBD	2.210.363	--
<b>PERSONAL</b>		
Personal bibliotecario	87	10
Personal TIC, administr. y auxiliar	42	3

## Política bibliotecaria de adquisiciones

### Criterios generales de gestión

- Los libros y otros documentos científicos y técnicos adquiridos con este presupuesto **son propiedad de la UPC y están al servicio de toda la comunidad universitaria, independientemente de la biblioteca depositaria del documento**. Por tanto, tienen que estar todos catalogados y clasificados en el Catálogo de las bibliotecas de la UPC.
- Las partidas asignadas para la adquisición y la renovación de documentación bibliográfica **son finalistas** y por tanto no pueden destinarse a otros conceptos y necesidades. Este es un primer paso para asegurar un crecimiento continuado y una correcta gestión de las colecciones bibliográficas de las bibliotecas de la UPC.

### Indicadores cualitativos

- **Calidad:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que satisfacer las necesidades de formación e información científica y técnica de los usuarios de la biblioteca.
- **Vigencia:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser de máxima actualidad y/o validez.
- **Difusión y acceso:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser conocidos y accesibles por los miembros de la UPC mediante el catálogo.
- **Utilidad:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser consultados por los usuarios, en la modalidad de préstamo o de consulta en la biblioteca.

### **Colecciones básicas**

- La biblioteca asegurará la presencia de toda **la bibliografía recomendada en las guías docentes de las titulaciones**, duplicando, cuando se considere necesario, los títulos más consultados.
- La biblioteca reforzará las colecciones básicas adquiriendo, cuando se considere necesario, como mínimo 1 ejemplar de los 100 títulos más solicitados en préstamo a otras bibliotecas de la UPC a lo largo del curso.
- La biblioteca adquirirá aquellos documentos que crea conveniente para el desarrollo de la docencia y según las necesidades de sus usuarios directos.
- La biblioteca potenciará al máximo los libros y las revistas electrónicas y otros documentos digitales que se encuentren accesibles desde Bibliotécnica y/o la Biblioteca Digital de Cataluña BDC/CBUC.

### **Colecciones especializadas**

- La biblioteca adquirirá, cuando se considere necesario, aquella nueva **bibliografía especializada recomendada por los usuarios durante el curso y desideratas**, que no estén en ninguna otra biblioteca de la UPC.
- La biblioteca gestionará, según sus recursos, las áreas de especialización que le son propias o próximas.

### **Colecciones de revistas**

- La biblioteca seguirá la política de adquisiciones de revistas que marca el documento aprobado por la COBISID: ***La comunicació científica a la UPC. Gestió de les revistes de les biblioteques i subscripcions (2003)***. (No duplicados y priorización del soporte electrónico frente al soporte papel).
- La biblioteca tendrá que realizar evaluaciones periódicas de la colección para así adaptarla a las necesidades de sus usuarios teniendo en cuenta las nuevas posibilidades de servicio que ofrecen las revistas electrónicas y los presupuestos asignados.
- La biblioteca hará llegar a la Unidad de Recursos para la Investigación el listado de los títulos de revista que considere necesarios para el apoyo a la docencia y a la investigación de los usuarios.
- Se priorizarán los títulos que sean **accesibles en soporte digital**, y no se suscribirá la colección en papel si esto hace incrementar el coste de la suscripción.
- Se seguirán realizando las tareas iniciadas respecto a **la eliminación de duplicados** entre bibliotecas de la UPC y, para las revistas más caras, se colaborará con las bibliotecas del CBUC.

### **Colecciones digitales y otro material multimedia**

- La biblioteca mantendrá y renovará la suscripción local de los documentos electrónicos y digitales que crea necesarios para el soporte a la docencia y a la investigación del centro o campus.
- La biblioteca velará por el incremento, cuando lo considere necesario y en la medida que sea posible (recursos económicos y novedades editoriales), de sus colecciones documentales en soporte electrónico y digital.
- La biblioteca comunicará a las unidades de los Servicios Generales de Bibliotecas las nuevas adquisiciones para poder analizar la compra con acceso en red.

### **Encuadernaciones y mantenimiento de las colecciones**

- La biblioteca velará para asegurar la **conservación y el mantenimiento** de las colecciones documentales mediante la encuadernación u otros sistemas de conservación.

#### **Informes de cierre**

- Se recomienda que cada biblioteca informe de este presupuesto a la comisión de biblioteca o de usuarios de centro o campus, así como de aquellas distribuciones internas que cada responsable de biblioteca haya elaborado.
- Cada responsable de biblioteca tendrá que presentar un informe de cierre y valoración del presupuesto con propuestas de mejora, **a finales de enero a la Unidad de Gestión y Desarrollo del Servicio de Bibliotecas y Documentación.**

#### **Convenios que regulan la participación de empresas en la realización de prácticas de los estudiantes**

La Ley Orgánica de Universidades y la Ley de Universidades de Cataluña establecen en su articulado que una de las funciones de la universidad es preparar a los estudiantes para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos y métodos científicos. Para favorecer el cumplimiento de esta función, la UPC promueve la participación de sus estudiantes en actividades de cooperación educativa. Un convenio de cooperación educativa es una estancia de prácticas profesionales en una empresa, durante un período de tiempo establecido entre el estudiante y la empresa y con la conformidad de la universidad, en el que el estudiante adquiere competencia profesional tutelado por profesionales con experiencia.

Los objetivos de los programas de cooperación educativa universidad-empresa son: complementar la formación recibida por el estudiante en la universidad con experiencias profesionales en el ámbito empresarial; promover y consolidar vínculos de colaboración entre la universidad y su entorno empresarial y profesional; fortalecer los lazos entre el estudiante y la universidad, así como con las empresas.

Existen dos tipos de actividades de cooperación educativa: los programas de cooperación educativa que son susceptibles de reconocimiento de créditos de libre elección, que se incorporarán al expediente del estudiante y las bolsas de trabajo con la tutela de la universidad que presentan un claro interés formativo para el estudiante, aunque no tengan una acreditación académica.

#### **Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad**

las principales actuaciones que desarrolla la UPC en relación a los criterios de accesibilidad universal, según lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad son la que se relacionan a continuación.

### **MODELO DE GESTIÓN PARA LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA**

#### **1.- INTRODUCCIÓN**

La UPC, **como institución creadora de cultura, está obligada a transmitir el conocimiento que genera**, con acciones que alcancen desde la participación activa en los debates sociales, hasta la formación de los ciudadanos y ciudadanas en los ámbitos de conocimientos que le son propios.

El Consejo de Gobierno de la UPC apuesta por un **proyecto de Universidad comprometida** con los valores de la democracia, de los derechos humanos, la justicia, la solidaridad, la cooperación y el desarrollo sostenible.

En general, quiere fortalecer el compromiso social y el respeto por la diversidad. De manera particular, **pretende alcanzar la igualdad de oportunidades** de aquellas personas que tienen vínculos con la institución.

Para explicitar su compromiso, el Consejo de Dirección de la UPC, en su proyecto de gobierno (UPC 10) para el período 2007-2010, ha plasmado de forma explícita la realización de una serie de actuaciones dirigidas a alcanzar estos objetivos.

Dentro del modelo de gestión de la UPC se han creado diferentes figuras y unidades, con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos por la institución. Cabe destacar el programa de atención a las discapacidades (PAD) del que seguidamente describimos su principal misión y objetivos.

## **2.- Programa de Atención a las Discapacidades (PAD)**

El Programa de Atención a las Discapacidades (PAD) se enmarca dentro del Plan Director para la Igualdad de Oportunidades de la UPC, bajo la estructura del Servicio de Actividades Sociales, UNIVERS.

El principal objetivo es: **Contribuir a la plena integración de la comunidad universitaria (estudiantes, PDI y PAS) que presenten alguna discapacidad, para que su actividad en la universidad se desarrolle con normalidad.**

Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Identificar y conocer los estudiantes, PDI i PAS de la UPC con alguna discapacidad.
2. Detectar, analizar, atender y/o derivar las necesidades de las personas de la comunidad universitaria con discapacidad.
3. Velar por el cumplimiento de medidas técnicas y académicas, y conseguir los recursos necesarios.
4. Informar y orientar sobre cuestiones relacionadas con la discapacidad.
5. Promover la participación de las personas con alguna discapacidad en las actividades de la comunidad universitaria.
6. Realizar acciones de sensibilización de la comunidad universitaria sobre la discapacidad.
7. Promover la participación de la comunidad universitaria en actividades de atención y soporte a las personas con discapacidades.

A través de la Vicerrectora de Relaciones Institucionales y Promoción Territorial se crea la figura de los agentes colaboradores en los centros docentes propios y campus universitarios.

La función de los agentes colaboradores es detectar los estudiantes, PDI i PAS, de sus centros docentes o campus universitarios, con necesidades e informarnos de cada caso para coordinar las actuaciones a realizar.

### **3.- Plan Director para la Igualdad de Oportunidades - UPC**

Así pues, tal como se indica en la introducción, uno de los objetivos de la UPC es fortalecer el **compromiso social y el respeto por la diversidad**. De manera particular, quiere **alcanzar la igualdad de oportunidades** de aquellas personas que, de alguna manera, tienen vínculos con la institución

Es con esta finalidad que se diseña y aprueba el Plan Director para la Igualdad de Oportunidades, mediante el cual la UPC **se dota de una herramienta, de un medio y de un marco de referencia** para desarrollar su compromiso institucional con este principio de igualdad, no-discriminación y de respeto por la diversidad.

Este plan **define los principios** sobre los cuales se han de desarrollar los Planes Sectoriales. Inicialmente, el compromiso con la comunidad universitaria es la elaboración, puesta en marcha y seguimiento de dos Planes Sectoriales, que tienen como base la igualdad de oportunidades por razón de género y por razón de discapacidad.

Dentro del **Plan Sectorial para la Igualdad de Oportunidades por razón de discapacidad**, destacamos el Objetivo General 4 **"Eliminar todo tipo de barreras, asegurando la accesibilidad universal"** que ha derivado en los siguientes objetivos específicos:

Objetivo Específico 12.- Introducir el principio de igualdad y de accesibilidad tecnológica y de comunicaciones.

Objetivo Específico 13.- Introducir el principio de igualdad y de accesibilidad arquitectónica, incorporándolo en los proyectos de obra nueva, de acuerdo con la legislación vigente, así como en la adaptación de los edificios ya existentes.

Para alcanzar estos objetivos se han previsto un total de 43 acciones a desarrollar en el periodo 2007-2010.

Las diferentes acciones han sido asignadas al responsable del Consejo de Dirección y al responsable directo de la gestión.

#### **Enseñanzas no presenciales**

##### **Plataforma ATENEA: entorno virtual de docencia de la UPC**

Atenea es el entorno virtual de docencia de la UPC. Su diseño se ha realizado a partir de las aportaciones del profesorado y de las unidades básicas (centros docentes, departamentos y institutos universitarios de investigación), con el objetivo de dar soporte a la adaptación de los estudios de la UPC a las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior. Atenea se ha desarrollado utilizando como base tecnológica la plataforma de programario abierto de Moodle.

## 7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios

La ETSEIB dispone actualmente de los recursos materiales y servicios necesarios para llevar a cabo la impartición de los estudios de grado propuestos

### ANEXO 1

#### ESPACIOS COMUNES; AULAS, TALLERES Y AULAS INFORMÁTICAS

##### Datos generales

TIPO DE ESPACIO	NÚMERO	SUPERFÍCIE (m2)
Aulas docentes de teoría (incluye talleres para trabajo en grupos)	39	3.179
Aulas informáticas	8	745
Laboratorios	46	4357,4
Salas de estudio	6	304
Salas de conferencias y videoconferencias)	3	546
Biblioteca	1	XXXX
Cafeteria-Restaurante	1	XXXX

##### Detalle de los espacios comunes

NOMENCLATURA/TIPO (ver leyenda al final de la tabla)		UBICACIÓN	SUPERFÍCIE m2	CAPACIDAD alumnos	EQUIPAMIENTO	
0.1	Aula magistral	Espacios comunes	100	111	1 PC (red) + proyector	Wifi
0.2	Aula magistral	Espacios comunes	109	108	1 PC (red) + proyector	Wifi
0.3	Aula magistral	Espacios comunes	117	106	1 PC (red) + proyector	Wifi
0.4	Aula magistral	Espacios comunes	117	116	1 PC (red) + proyector	Wifi
0.5	Aula magistral	Espacios comunes	117	102	1 PC (red) + proyector	Wifi
B.1	Aula magistral	Espacios comunes	110	98	1 PC (red) + proyector	Wifi
B.2	Aula magistral	Espacios comunes	142	129	1 PC (red) + proyector	Wifi
B.3	Aula magistral	Espacios comunes	93	84	1 PC (red) + proyector	Wifi
B.4	Aula magistral	Espacios comunes	97	88	1 PC (red) + proyector	Wifi
B.5	Aula magistral	Espacios comunes	75	60	1 PC (red) + proyector	Wifi
B.6	Aula magistral	Espacios comunes	77	74	1 PC (red) + proyector	Wifi
2.5	Aula magistral	Espacios comunes	138	130	1 PC (red) + proyector	----
3.1	Aula taller	Espacios comunes	78	56	1 PC (red) + proyector	Wifi
3.2	Aula taller	Espacios comunes	72	52	1 PC (red) + proyector	Wifi
3.3	Aula taller	Espacios comunes	72	46	1 PC (red) + proyector	Wifi
3.4	Aula taller	Espacios comunes	74	62	1 PC (red) + proyector	Wifi
3.5	Aula taller	Espacios comunes	72	46	1 PC (red) + proyector	Wifi
3.6	Aula taller	Espacios comunes	75	50	1 PC (red) + proyector	Wifi
4.1	Aula magistral	Espacios comunes	126	126	1 PC (red) + proyector	Wifi
4.2	Aula docente	Espacios comunes	97	86	1 PC (red) + proyector	Wifi
4.3	Aula magistral	Espacios comunes	97	86	1 PC (red) + proyector	Wifi
4.4	Aula magistral	Espacios comunes	74	56	1 PC (red) + proyector	Wifi
4.5	Aula magistral	Espacios comunes	103	70	1 PC (red) + proyector	Wifi

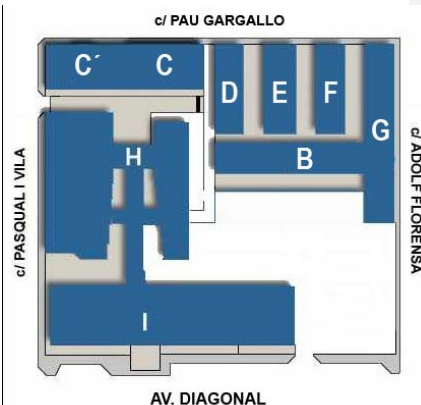
5.4	Aula magistral	Espacios comunes	76	65	1 PC (red) + proyector	---
6.1	Aula taller	Espacios comunes	48	30	1 PC (red) + proyector	---
6.22	Aula magistral	Espacios comunes	81	65	1 PC (red) + proyector	Wifi
6.42	Aula magistral	Espacios comunes	48	43	1 PC (red) + proyector	Wifi
7.1	Aula magistral	Espacios comunes	130	120	1 PC (red) + proyector	Wifi
9.1	Aula magistral	Espacios comunes	126	100	1 PC (red) + proyector	Wifi
9.2	Aula taller	Espacios comunes	49	30	1 PC (red) + proyector	Wifi
10.14	Aula /taller	Espacios comunes	49	34	1 PC (red) + proyector	Wifi
10.15	Aula taller	Espacios comunes	49	32	1 PC (red) + proyector	Wifi
10.21	Aula taller	Espacios comunes	49	28	1 PC (red) + proyector	Wifi
E.1	Aula taller	Espacios comunes	49	30	1 PC (red) + proyector	Wifi
F.1	Aula taller	Espacios comunes	41	25	1 PC (red) + proyector	Wifi
G.1	Aula taller	Espacios comunes	47	30	1 PC (red) + proyector	Wifi
G.2	Aula taller	Espacios comunes	57	42	1 PC (red) + proyector	Wifi
28.8	Aula conferencias	Espacios comunes	48	37	1 PC (red) + proyector + pizarra digital	Wifi
1.1	Aula informática	Espacios comunes	83	56	29 PC (red) + proyector	Wifi
1.2	Aula informática	Espacios comunes	83	64	33 PC (red) + proyector	Wifi
1.3	Aula informática	Espacios comunes	87	64	33 PC (red) + proyector	Wifi
5.1	Aula informática	Espacios comunes	98	64	33 PC (red) + proyector	Wifi
5.2	Aula informática	Espacios comunes	98	64	33 PC (red) + proyector	Wifi
5.3	Aula informática	Espacios comunes	98	64	33 PC (red) + proyector	Wifi
5.6	Aula inf. taller	Espacios comunes	85	40	21 PC (red) + 2 proyectores	Wifi
Aula Linux	Aula informática	Espacios comunes	37	15	Conexiones a red	wifi
Aula CAD	Aula informática	Espacios comunes	76	20	12 PC + plotters	Wifi
I.1	Sala de Estudio	Espacios comunes	129	120	Conexiones a red	wifi
Es.2	Sala de Estudio	Espacios comunes	50	48	Conexiones a red	Wifi
Es.3	Sala de Estudio	Espacios comunes	50	46	Conexiones a red	Wifi
E pl. 3	Sala de Estudio	Espacios comunes	25	24	Conexiones a red	Wifi
E pl. 4	Sala de Estudio	Espacios comunes	25	24	Conexiones a red	Wifi
E pl9	Sala de Estudio	Espacios comunes	25	24	Conexiones a red	Wifi

Aula Capella	Sala de actos	Espacios comunes	154	155	Videoconferència, 1 PC (red) + 2 proyectores	Wifi
Sala d'Actes	Salón de actos y conferencias	Espacios comunes	360	275	Equipos audiovisuales	Wifi
28.5	Sala de videoconferencia	Espacios comunes	32	12	Videoconferencia	Wifi
Copisteria	copistería y reprografía	Espacios comunes	250	----	Equipos para el servicio y autoservicio	

La distribución de espacios se muestra en la figura 1.

H : edificio H  
G : Pabellón G  
D : Pabellón D

revisió: 29.01.2009





**F : Pabellón F**

**ESPACIOS DEPARTAMENTALES**

**Ingeniería Electrónica**

Nombre	Dept. 710	Ubicación	Sup.	Capacidad	Equipos
H9	Lab. 1 de Electrónica	Pab. H, planta 9	74	18	Véase tabla 1 Anexo 2
H9	Lab. 2 de Electrónica	Pab. H, planta 9	60,7	14	Véase tabla 2 Anexo 2
H9	Lab. 3 de Electrónica	Pab. H, planta 9	60,7	18	Véase tabla 3 Anexo 2
H9	Lab. PFC de Electrónica	Pab. H, planta 9	54,7	8	Véase tabla 4 Anexo 2

**Física Aplicada e Ingeniería Nuclear**

Nombre	Dep. 721	Ubicación	Sup	Capacidad	Equipos
H6	Lab. Docente de Física	Pab. H, planta 6	276,4	15 Mecánica 24 Termodinámic 21Electromagn.	Véase tabla 5 Anexo 2

**Máquinas y Motores Térmicos**

Nombre	Dep. 724	Ubicación	Sup.	Capacidad	Equipos
H8	Lab. Prácticas de Termodinámica	Pab. H, planta 8	150	20	Véase tabla 6 Anexo 2
H8	Lab. Prácticas de Termodinámica	Pab. H, planta 8	150	30	Véase tabla 7 Anexo 2
H7	Lab. docente	Pab. H, planta 7	20	6	Véase tabla 8 Anexo 2
H7	Lab. Equipos Térmicos	Pab. H, planta 7	20	6	Véase tabla 9 Anexo 2
H7	Lab. Conducción	Pab. H, planta 7	20	2	Véase tabla 10 Anexo 2
H7	Lab. Radiación	Pab. H, planta 7	20	6	Véase tabla 11 Anexo 2
H7	Lab. Convección y Cambiadores	Pab. H, planta 7	20	6	Véase tabla 12 Anexo 2
H7	Lab. Frío	Pab. H, planta 7	20	4	Véase tabla 13 Anexo 2
F(-1)	Lab. Prácticas Motors Térmicos	Pab. F, planta -1	150	50	Véase tabla 14 Anexo 2

## ANEXO 2

### EQUIPOS en sedes departamentales

A continuación se detalla el equipamiento de los laboratorios de los departamentos participantes :

#### (710) Departamento de Ingeniería Electrónica

**Tabla 1\_ Equipamientos del Lab. 1 de Electrónica**

Laboratorio	SUP.m <sup>2</sup>
Lab. 1 de Electrónica	74
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- 9 osciloscopios</li><li>- 9 generadores de funciones</li><li>- 9 fondos de alimentación</li><li>- 9 multímetros</li><li>- 1 pizarra</li><li>- Mesas y sillas</li><li>- Material fungible de laboratorio diverso</li></ul>	

**Tabla 2\_ Equipamientos del Lab. 2 de Electrónica**

Laboratorio	SUP.m <sup>2</sup>
Lab. 2 de Electrónica	60.7
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- 7 osciloscopios</li><li>- 7 generadores de funciones</li><li>- 7 fondos de alimentación</li><li>- 7 multímetros</li><li>- 7 PC'S</li><li>- 1 pizarra</li><li>- Mesas y sillas</li><li>- Material fungible de laboratorio diverso</li></ul>	

**Tabla 3\_ Equipamientos del Lab. 3 de Electrónica**

Laboratorio	SUP.m <sup>2</sup>
Lab. 3 de Electrónica	60.7
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- 9 PC's</li><li>- 1 pizarra</li><li>- Mesas y sillas</li><li>- Material fungible de laboratorio diverso</li></ul>	

**Tabla 4\_ Equipamientos del Lab. PFC de Electrónica**

Laboratorio	SUP.m <sup>2</sup>
Lab. PFC de Electrónica	54.7
<b>Equipamientos</b>	
- Mesas y sillas	

#### (721) Departamento de Física e Ingeniería Nuclear

**Tabla 5\_ Equipamientos del Lab. Docente de Física e Ingeniería Nuclear**

Laboratorio	SUP.m <sup>2</sup>
Lab. Docente de Física	276,4
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material específico para experimentos concretos.</li> <li>- Material de óptica: láseres, lentes, interferómetro...</li> <li>- Material de termodinámica: baño térmico, matraces, pipetas, termómetros, agitadores, calentadores, refrigeradores...</li> <li>- Material de mecánica: básculas, pesas, registradores de datos, elementos mecánicos, herramientas de medida, motores, muelles...</li> <li>- Material de Electromagnetismo: bobinas, imanes, fuentes de alimentación, osciloscopios, multímetros, tésters...</li> <li>- Material de museo.</li> <li>- Equipos de investigación y demostración: Generador de Van der Graff, microscopios...</li> <li>- 9 ordenadores para ciertas prácticas.</li> <li>- 2 congeladores</li> </ul>	

#### (724) Departamento de Máquinas y Motores Térmicos

##### Subdepartamento de termodinámica

**Tabla 6\_ Equipamientos del Lab. de prácticas Termodinámica 8.34**

Laboratorio	SUP.m <sup>2</sup>
(8.34) Lab. de prácticas Termodinámica	150
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>2 Bomba de calor.</b> Consta de bomba calorimétrica comuna, prensa para preparar los comprimidos, sonda termométrica, bala de oxígeno con manorreductor, y material de vidrio como un matraz aforado de un litro, una probeta de 2 litros.</li> <li>- <b>2 Motor Stirling.</b> Consta de un termopar que mide las temperaturas y los ciclos que consiguen el aparato en</li> </ul>	

funcionamiento, un osciloscopio. También se utiliza un multímetro. Los dos montajes están conectados a un ordenador respectivamente.

- **Cámara climática.** Es un receptáculo cerrado, que permite trabajar de manera estanca. Se trabaja con humidificador y una estufa.
- **3 montajes que permiten explicar el funcionamiento de una pila combustible.** Entre otros aspectos, trabaja con una fuente de alimentación y multímetros.

**Tabla 7\_ Equipamientos del Lab. de prácticas Termodinámica 8.26**

Laboratorio	SUP.m <sup>2</sup>
(8.26) Lab. de prácticas Termodinámica	150
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>3 Equipos para determinar la ley de gases.</b> Estos tres equipos trabajan conectados a ordenadores. (La práctica se conoce como compresión y expansión de gases a bajas presiones)</li> <li>- <b>3 Aparatos para la determinación del punto crítico.</b> Constan de un baño con equipo termostático cada uno y están conectados respectivamente a un ordenador. La práctica se conoce como determinación de propiedades PvT de una sustancia pura)</li> <li>- <b>3 montajes de vacío.</b> Constan de: un refrigerante, un manómetro de mercurio, dos balones, una manta calefactora y una bomba de vacío. La práctica se conoce como presión de vapor de un líquido puro. Variación con la temperatura</li> <li>- <b>2 circuitos de refrigeración per compresión de vapor</b></li> <li>- <b>1 evaporador de un ciclo de refrigeración.</b> Se trabaja también con un anemómetro y un ventilador. La práctica se conoce como estudio de proceso con el aire húmedo</li> <li>- <b>1 refractómetro.</b> Se usa en la práctica de equilibrio líquido – vapor en un sistema binario</li> <li>- <b>2 aparatos de capacidad calorífica de los gases.</b> Consta de un contador digital, una fuente de alimentación, jeringuillas de vidrio, entre otros. Las prácticas se conocen como capacidad calorífica a presión y volumen constante</li> <li>- <b>1 montaje que permite realizar la determinación del coeficiente isotrópico de un gas mediante el método de Clément – Désormes.</b> Consta de: compresor, manómetro de mercurio, barómetro, recipiente de vidrio con tres conexiones</li> <li>- <b>2 básculas de precisión</b></li> </ul>	

### Subdepartamento de termotecnia

**Tabla 8\_ Equipamientos del Lab. Docente 7.56**

Laboratorio	SUP.m <sup>2</sup>
(7.56) Lab. docente	20
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Casa térmica (3 unidades) Proveedor: Phywe</li><li>- Datta Logger ( 3 unidades) Modelo: 34970. Proveedor: Agilent</li><li>- Equipo por el estudio de la transferencia de calor para convección libre y forzada (2 unidades). Modelo: HT6. Proveedor: Armfield</li><li>- Equipo para el estudio de la conducción térmica, lineal i radial ( 1 unidad )</li><li>- Modelo HT1. Proveedor: Armfield</li></ul>	

**Tabla 9\_ Equipamientos del Lab. Equipos Térmicos**

Laboratorio	SUP.m <sup>2</sup>
(7.12) Lab. Equipos Térmicos	20
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Intercambiador de Calor de tubos concéntricos ( 1 unidad ) Proveedor: Peld</li></ul>	

**Tabla 10\_ Equipamientos del Lab. Conducción**

Laboratorio	SUP.m <sup>2</sup>
(7.36) Lab. Conducción	20
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Conductímetro para el estudio de la conductividad térmica por el método comparativo. ( 1 unidad ) Modelo: TCFCM. Proveedor: Holometrix</li><li>- Criostato (1 unidad )</li></ul>	

**Tabla 11\_ Equipamientos del Lab. Radiación**

Laboratorio	SUP.m <sup>2</sup>
(7.34) Lab. Radiación	20
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Taula para el estudio de la Radiación Térmica ( 1 unidad ) Proveedor: Scott</li></ul>	

**Tabla 12\_ Equipamientos del Lab. Convección y Cambiadores**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUP.m<sup>2</sup></b>
(7.38) Lab. Convección y Cambiadores	20
<b>Equipamientos</b>	
- Intercambiador de Calor Agua-Vapor ( 1 unidad ) Proveedor: Armfield	
- Caldera generadora de Vapor ( 1 unidad): Potencia: 96kW Proveedor: J.Perelló	

**Tabla 13\_ Equipamientos del Lab. Frío**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUP.m<sup>2</sup></b>
(7.40) Lab. Frío	20
<b>Equipamientos</b>	
- Cámara frigorífica Modelo: InstaClack. Proveedor: Traver	

**Subdepartamento de Motores**

**Tabla 14\_ Equipamientos del Lab. Prácticas Motors Térmicos**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUP.m<sup>2</sup></b>
Lab. Prácticas Motors Térmicos	150
<b>Equipamientos</b>	
- Puente grúa	
- Analizador de gases	
- Osciloscopio	
- Fuente de alimentación	
- Cargador de baterías	
- Torno y muela	
- 3 Bancos de pruebas motores y 2 compresores de aire	

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

### Subapartados

- 8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación
- 8.2. Progreso y resultados de aprendizaje

### 8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación

La titulación debe entenderse cómo una titulación que requiere una dedicación completa al estudio, debido en parte a que muchos de los estudiantes son becados

Esto significa que el estudiante debe cursar un mínimo por cuatrimestre de 30 créditos ECTS

Presentamos para esta titulación la tasa de graduación, la tasa de abandono y la tasa de eficiencia

Tasa de graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto o en un año académico más en relación a la cohorte de entrada cercana al 85%.

Tasa de abandono: porcentaje entre el número total de estudiantes de nuevo ingreso en un mismo año que no estarán matriculados en la titulación en el tiempo previsto de la titulación ni en el año siguiente en una horquilla entre el 0 y el 10 %

Tasa de eficiencia: porcentaje entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios por el número de graduados y el total de créditos realmente matriculados. Próximo al 95 %

### 8.2. Progreso y resultados de aprendizaje

La evaluación del aprendizaje del alumnado se plantea de forma continua, es decir no se acumulará en la etapa final y además servirá tanto para regular el ritmo de trabajo y del aprendizaje a lo largo del transcurso de la asignatura, materia o titulación (evaluación formativa), como para permitir al alumnado conocer su grado de adquisición de aprendizaje (evaluación sumativa) y también para darle la opción, a reorientar su aprendizaje (evaluación formativa).

La evolución formativa se ha diseñado de tal modo, que permita informar al alumnado sobre su progreso o falta de él, además de ayudarlo, mediante la correspondiente retroalimentación por parte del profesorado, a alcanzar los objetivos de aprendizaje contemplados en la correspondiente asignatura o materia.

La evaluación sumativa se ha diseñado con el objetivo de calificar al alumno o alumna, para su correspondiente promoción y acreditación o certificación ante terceros. La calificación de cada alumno o alumna está basada en una cantidad suficiente de notas, las cuales, debidamente ponderadas, configuran su calificación final.

Para valorar el aprendizaje del estudiantado se han planificado suficientes y diversos tipos de actividades de evaluación a lo largo de la impartición de cada asignatura o materia. La programación de dichas actividades es un documento útil tanto para el alumnado como para el profesorado. Todas las actividades de evaluación son coherentes con los objetivos específicos y/o competencias

genéricas programadas por el plan de estudios, en cada asignatura o materia. El conjunto de tareas y/o actividades que realiza el alumno o alumna configura su aprendizaje y le permite la obtención de la calificación final de cada asignatura o materia.

A cualquier producto elaborado por el alumnado y que ha de entregar al profesor, tanto si es calificado como si no lo es, se le denomina "entregable". Asimismo se especifica tanto el formato en el que se ha de presentar así como el tiempo de dedicación que el profesorado estima que los estudiantes necesitan para la realización de dicho entregable

La evaluación se basa en unos criterios de calidad, suficientemente fundamentados, transparentes y públicos para el alumno o alumna desde el inicio. Dichos criterios están acordes tanto con las actividades planificadas, metodologías aplicadas, como con los objetivos de aprendizaje previstos a alcanzar por el alumnado.

La frecuencia de las actividades de evaluación viene determinada por el desarrollo tanto de los objetivos específicos como de la competencia o competencias contempladas en dicha asignatura o materia.

A modo de orientación, las asignaturas de duración cuatrimestral, habrían de prever un mínimo de 4 actividades de evaluación, que cubriesen de forma adecuada la evaluación sumativa, además de las actividades formativas. De forma análoga, las asignaturas anuales habrían de prever doble cantidad. El tipo de actividades pueden ser individuales y/o de grupo, en el aula o fuera de ella, además de multidisciplinares o no. Algunos ejemplos de métodos o formatos de evaluación (sin ánimo de ser exhaustivos) pueden ser: pruebas escritas, comunicaciones orales, pruebas de tipo teórico, práctico, o instrumental de laboratorio, trabajos de curso y/o proyectos. Es imprescindible para evaluar el progreso del alumnado, que cada actividad de evaluación venga acompañada del rápido retorno del profesorado, para que así el alumnado pueda reconducir, a tiempo, su proceso de aprendizaje. El tipo de retroalimentación (Feedback) puede ser, desde comentarios personales acompañando las correspondientes correcciones, ya sea en el mismo material entregado o a través del campus digital, hasta entrevistas personales o grupales por parte del profesorado.

Existen diferentes formas de realizar la evaluación: la realizada por parte del profesor, la auto-evaluación, cuando es el propio alumnado el responsable de evaluar su actividad y la co-evaluación (o entre iguales) cuando unas compañeras o compañeros son los que evalúan el trabajo de otros u otras. Es sobretodo, en estos dos últimos casos, cuando los criterios de calidad para la corrección (rúbricas), son imprescindibles tanto para garantizar el nivel de adquisición como para permitir conocer el grado o nivel de aprendizaje del estudiantado, a la vez que para facilitar y permitir la objetividad de dicha evaluación.

La evaluación de las competencias genéricas, lleva implícito el diseño de actividades propias y puede requerir de instrumentos globales gestionados por los órganos responsables del plan de estudios, de modo que aporten herramientas complementarias a las que ya tiene el profesorado en sus asignaturas o materias. Es necesario graduar estas competencias en diversos niveles de adquisición, y establecer su evaluación para cada una de ellas, a lo largo de la titulación para evidenciar la adquisición de éstas.



## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

### Subapartados

- 9.1. Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios
- 9.2. Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado
- 9.3. Procedimiento para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad
- 9.4. Procedimiento de análisis de la inserción laboral de los titulados y de la satisfacción con la formación recibida
- 9.5. Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a las sugerencias y reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título

### 9.1. Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios

A nivel de consorcio, debemos valorar que se trata de una titulación de máster Erasmus Mundus con la participación de 5 universidades europeas, bajo la coordinación del KTH. A nivel general, se establece una comisión de coordinación con la participación de miembros de cada una de las universidades participantes. En esta comisión de evaluación de la titulación serán considerados miembros tanto profesorado, como personal de administración y servicio, así como los propios estudiantes del máster. Mediante el respeto por los sistemas de calidad que cada universidad establezca, en las reuniones previstas de esta comisión, se solicitará explícitamente una memoria a cada una de las Comisiones de centro dónde se informe de los resultados académicos, de los resultados de valoración del profesorado y de los resultados de valoración de las asignaturas impartidas en cada centro.

Se establece también una comisión pedagógica formada por un miembro de cada una de las universidades participantes y presidida por la universidad coordinadora. Esta comisión da cómo válidos los sistemas de garantía de la calidad que cada universidad establezca y se los atribuye para la toma de decisiones.

A nivel de centro, la Comisión de Evaluación Académica (CEA) será la responsable de gestionar, coordinar y realizar el seguimiento del Sistema de Garantía Interno de la Calidad de las titulaciones del Centro.

#### a) Estructura y composición de la CEA:

En relación a su composición, estará formada por miembros del equipo directivo y técnico del centro, por personas de la comunidad del centro (PDI, PAS y estudiantes) y, si se considera oportuno, podrá incorporar ocasionalmente una representación de otros grupos de interés (empresas, centros de investigación, colegios profesionales, representantes de la administración, etc.) vinculados muy estrechamente a las actividades de la unidad.

#### b) Normas de funcionamiento:

El Reglamento de la Comisión especificará quien elige a los miembros y cuando se renuevan, la periodicidad de las reuniones (ordinarias y extraordinarias), quién las convoca y los plazos para convocar y anunciar el orden del día, qué tipo de información es preceptivo incluir; la duración máxima de la sesión; si existe la posibilidad de invitar con fines informativos a las personas que se consideren oportunas; el contenido mínimo del acta (asistentes, orden del día, fecha y lugar

donde se ha celebrado, los puntos principales de las deliberaciones y el contenido de los acuerdos adoptados); y la custodia y el mecanismo para hacerla pública.

**c) Mecanismos para la toma de decisiones:** la toma de decisiones se llevará a cabo a través de las intervenciones de los miembros de la comisión correspondiente en las reuniones que periódicamente se lleven a cabo. Los acuerdos pueden ser adoptados por consenso o mediante votación, cuando fuera el caso. La comisión encargada del sistema de garantía de la calidad los elevará al órgano que corresponda para su aprobación.

**d) Participación de los distintos colectivos** (PDI, PAS, estudiantes, otros grupos de interés, etc.): se asegurará la participación de un número determinado de representantes de todos los colectivos del centro. Los miembros de la comisión tendrán voz y voto, en cambio, se puede considerar oportuno invitar a otras personas, las cuales pueden participar en la sesión con voz pero sin voto.

**e) Funciones asignadas** serán:

- Verificar el cumplimiento de los requisitos generales de la Política y Objetivos de Calidad de las enseñanzas/centro y difundir esta información entre todos los colectivos del Centro.
- Analizar y proponer mejoras en los procedimientos de:
  - Evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.
  - Garantía de la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.
  - Análisis de la inserción laboral de los titulados y de la satisfacción con la formación recibida.
  - Análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados y de atención a las sugerencias y reclamaciones.
- Realizar el desarrollo y seguimiento de los diferentes procesos que conforman el sistema, la identificación y coordinación de las unidades implicadas en el mismo, el seguimiento de las acciones correctoras y de mejora, los cambios que se planifiquen que puedan afectar al sistema de calidad, los resultados de cada proceso y las recomendaciones a llevar a cabo en función de los mismos para la mejora del plan de estudios.
- Elaborar propuestas de mejoras del sistema de calidad del centro/plan de estudios que se presentarán a los diversos órganos de gobierno o comisiones del centro para su ejecución, seguimiento y evaluación.

**f) Coordinación con el consorcio de universidades.**

La CEA elaborará un informe específico acerca de la titulación que será elevada a la Comisión pedagógica del máster

## 9.2. Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado

### 1) Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la calidad de la enseñanza.

- Anualmente, se valora la calidad de la docencia de las asignaturas de cada titulación mediante la Encuesta al estudiantado sobre las asignaturas. Los objetivos de esta encuesta son:
  - Detectar problemas en el ámbito de la docencia.
  - Posibilitar vías de solución para la mejora continua del plan de estudios.
  - Ser un elemento a tener en cuenta en la evaluación de las actividades de planificación, organización y seguimiento de las enseñanzas que corresponden al centro.

La población encuestada son todos los estudiantes. Se utiliza un modelo único en formato papel o en formato electrónico. Dicho instrumento consta de 5 preguntas comunes para todas las titulaciones:

- Creo que el seguimiento de esta asignatura me aporta nuevos conocimientos.
- Creo que el tiempo de trabajo personal que se debe dedicar a esta asignatura para seguirla con aprovechamiento por hora de clase impartida es aproximadamente: 1) >2h    2) 1 a 2 horas    3) 1h  
4) <1h    5) Ninguno
- La materia que se trata en esta asignatura me interesa.
- Las condiciones (espacios, material equipamientos...) en que se imparte esta asignatura creo que son adecuadas.
- Mi valoración global de la asignatura es positiva.

y, según la tipología de la asignatura (teoría, laboratorio, etc.), además se pueden añadir algunas preguntas adicionales. La gestión, el tratamiento y análisis de datos, y la difusión de los resultados de la encuesta se llevan a cabo de forma centralizada a través del Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios de la universidad. Los resultados de la encuesta se difunden a través de una intranet (<https://biblioteca.upc.edu/apae/enquestes/login.asp>) y los datos se publican anualmente de forma agregada por unidad básica (centro y departamento). Los destinatarios de la difusión son el Vicerrectorado de Docencia y Estudiantado, los profesores de cada asignatura, los directores, administradores y técnicos de planificación y calidad de los centros y departamentos.

El informe de resultados de la encuesta será revisado y analizado por la Comisión de Evaluación Académica, que determinará el conjunto de actuaciones a llevar a cabo y presentará una propuesta para su aprobación al órgano de gobierno que corresponda según indique el reglamento del centro.

Esta Comisión se ocupará de solicitar al departamento responsable de una asignatura que tome las iniciativas necesarias, si la actividad docente de la asignatura se considera deficiente o incumple con los objetivos propuestos por el centro. Si la Comisión considera que las deficiencias no han estado corregidas, se informará al órgano que corresponda para que actúe en consecuencia.

- Los estudiantes pueden hacer llegar sus opiniones acerca de la calidad de la enseñanza a través de sus representantes en los órganos de gobierno del centro, de la delegación de estudiantes, directamente a su tutor o al jefe de

estudios. Mediante los mecanismos establecidos por el centro (ej: reuniones periódicas de los órganos y de la delegación, sesiones tutoriales individuales o grupales, etc.) se recogerán acciones de mejora sobre el proceso de aprendizaje, la resolución y previsión de problemas académicos y para la garantía de la calidad del plan de estudios.

## 2) Los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre los resultados de aprendizaje.

Se tienen en cuenta los resultados obtenidos anualmente por los estudiantes sobre una serie de indicadores:

- Parámetro de resultado medio: es el cociente de la media de los créditos superados por el estudiante en un periodo lectivo sobre la media del total de créditos matriculados, excluyendo de este cómputo los créditos convalidados, adaptados, reconocidos y equiparados. Este indicador expresa el grado de eficacia del estudiante y de la institución docente en relación a su actividad académica.
- Parámetro de éxito: es el cociente de los créditos superados por el estudiante en un periodo lectivo sobre el total de créditos presentados, excluyendo de este cómputo los créditos convalidados, adaptados, reconocidos, equiparados y los "No presentado".
- Media de créditos teóricos: resulta de dividir el número total de créditos de fase no selectiva por el número de cuatrimestres teóricos de esta fase.
- Tasa de eficiencia: relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes titulados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.
- Tasa de abandono: relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.
- Tasa de graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en año académico más en relación con su cohorte de entrada.

Los resultados de estos indicadores se hacen públicos cada año en la web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>), y se presentan en esta plataforma de forma global (Apartado Docencia, Subapartado 1.4.1) y por titulaciones (Apartado Docencia, Subapartado 1.4.2). Dichos resultados se tendrán que traducir en actuaciones orientadas a la mejora del proceso de aprendizaje del estudiantado.

Por otra parte, con carácter anual, por unidades y titulaciones, la UPC también publica en su web de Datos Estadísticos y de Gestión (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado Docencia, Subapartado 1.5.1) indicadores relativos a los titulados:

- la distribución del número de titulados por género y edad
- el % de titulados en función de la duración de los estudios
- la evolución global y por titulaciones de los titulados
- el número de titulados con una estancia académica internacional equivalente a un cuatrimestre

El objetivo de dichas publicaciones, tanto en el caso de los indicadores sobre los resultados académicos como sobre los titulados, es rendir cuentas a la comunidad universitaria y a la sociedad en general.

Para la evaluación del aprendizaje de los estudiantes también se utilizan otros mecanismos (exámenes, proyectos realizados, trabajos finales de máster, etc.) como indicadores para determinar el grado de consecución de los objetivos establecidos en el plan de estudios. Los resultados obtenidos por los estudiantes en cada una de las pruebas quedan certificados mediante unos actos de evaluación que sirven de instrumento para que el órgano/comisión encargado de la evaluación del estudiantado lleve a cabo su análisis y tome las medidas y las decisiones adecuadas para la mejora del plan de estudios.

La Comisión de Evaluación Académica encargada de la calidad del plan de estudios garantizará que anualmente se midan, se analicen y se utilicen los resultados del aprendizaje para la toma de decisiones y la mejora continua de la calidad de las enseñanzas impartidas. Para ello se elaborará un informe o memoria anual que se presentará a los órganos de consulta y deliberación responsables de la evaluación de las asignaturas y de los estudiantes para que analicen dichos resultados y definan las medidas que sean necesarias.

### **3) Los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre el profesorado.**

#### 3.1. Manual de evaluación de la Actividad Docente de la UPC

Con respecto a los mecanismos de evaluación y mejora de la calidad del profesorado, la Universidad Politécnica de Cataluña aplica desde el curso 2007/2008 un modelo de evaluación del profesorado basado en el Manual de Evaluación de la Actividad Docente de la UPC aprobado por el Consejo de Gobierno (acuerdo número 174/2007 del Consejo de Gobierno de 13 de noviembre de 2007). Esta certificación responde a la adecuación del modelo de evaluación de la UPC a los criterios establecidos por AQU Catalunya a: Resolución IUE / 2037/2007, de 25 de junio, que publica las Instrucciones para la Certificación de Manuales de Evaluación Docente de las Universidades Públicas Catalanas y la Guía para el diseño y la implantación de un modelo institucional de evaluación docente del profesorado a las universidades públicas catalanas (AQU Catalunya, segunda edición).

La evaluación del profesorado funcionario y contratado no se hace únicamente a efectos de la concesión de un complemento autonómico, sino que tiene que permitir:

- Informar de los resultados de la evaluación a AQU Catalunya y al departamento competente en materia de universidades para la obtención del complemento autonómico.
- Informar los tribunales de concursos para plazas de profesorado.
- Considerarla un requisito para presidir los tribunales de los concursos de acceso a plazas de profesorado, y un mérito para formar parte.
- Considerarla un mérito en los procesos de promoción interna.
- Considerarla un mérito en las solicitudes de ayudas para la innovación, la mejora docente y la búsqueda sobre docencia.
- Considerarla un mérito para la concesión de permisos y licencias.
- Considerarla un mérito en la solicitud de la condición de profesor emérito.
- Considerarla un requisito para poder optar a la concesión de premios y otros reconocimientos de calidad docente.
- Considerarla un requisito para poder optar a la concesión del complemento autonómico de docencia.

- Otros efectos que el Consejo de Gobierno determine en acuerdos posteriores a la aprobación de este modelo.

El modelo de evaluación recoge información referente a los contenidos siguientes:

- Autoinforme del profesor.
- Planificación docente.
- Actuación profesional.
- Resultados de la actividad docente.
- Satisfacción de los estudiantes.

En el apartado del autoinforme, se pretende que el profesor haga una reflexión personal sobre la docencia impartida (haciendo referencia al resto de apartados) así como identificar los méritos docentes más relevantes del quinquenio.

En el apartado de planificación docente, se tiene en cuenta el volumen de docencia, así como la variedad de asignaturas impartidas durante el quinquenio, y en el apartado de "actuación profesional" se quiere dar importancia a las actividades que el profesor ha realizado y que están vinculadas a la mejora docente.

Para asegurar una buena valoración de las tareas desarrolladas por el profesor se han designado diferentes comisiones de ámbito que se encargan de validar y valorar los méritos aportados por el profesor.

### 3.2. Encuesta al estudiantado sobre la actuación docente del profesorado

Para valorar la satisfacción de los estudiantes, la UPC realiza la Encuesta al estudiantado sobre la actuación docente del profesorado que valora anualmente la calidad académica del profesorado. Los objetivos de esta encuesta son:

- Contribuir a la mejora de la calidad docente de la Universidad.
- Detectar problemas en el ámbito de la docencia y posibilitar vías de solución para la mejora continua del plan de estudios.
- Ser un elemento a tener en cuenta en la valoración del complemento de méritos docentes (quinquenios), la promoción o renovación del contrato, la concesión de permisos temporales, y la evaluación de la docencia del Departamento donde esté asignado.

La población encuestada son todos los estudiantes. Se utiliza un modelo único en formato papel o en formato electrónico. Dicho instrumento consta de 4 preguntas comunes para todas las titulaciones:

- Creo que este/a profesor/a me ha ayudado a comprender esta materia.
  - Pienso que está motivado/a en la materia que imparte.
  - Considero que se muestra receptivo/a para resolver las dudas de los estudiantes.
  - Pienso que el/la profesor/a que ha impartido esta asignatura es un buen/a profesor/a.
- (Las respuestas van de 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo)).

y, según la tipología de la asignatura (teoría, laboratorio, etc.), además se pueden añadir algunas preguntas adicionales. La gestión, el tratamiento y análisis de datos, y la difusión de los resultados de la encuesta se llevan a cabo de forma centralizada a través del Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios de la universidad. Los resultados de la encuesta se difunden a través de una intranet (<https://biblioteca.upc.edu/apae/enquestes/login.asp>) y los datos se publican anualmente de forma desagregada por profesores y de forma agregada por unidad básica (centro y departamento). Los destinatarios de la difusión son el

Vicerrectorado de Política Académica, el profesorado, los directores, administradores y los técnicos de planificación y calidad de los centros y departamentos, y el Servicio de Personal.

El informe de resultados de la encuesta será revisado y analizado por la Comisión de Evaluación Académica, que determinará el conjunto de actuaciones a llevar a cabo y presentará una propuesta para su aprobación al órgano de gobierno que corresponda según indique el reglamento del centro.

La Comisión de Evaluación Académica es el órgano encargado de velar por la calidad de las enseñanzas impartidas en el centro y de evaluar la actividad docente de los departamentos y la tarea docente del PDI adscrito al centro. Esta Comisión se ocupará de evaluar la tarea docente del PDI asignado al centro y de elaborar informes sobre la tarea docente llevada a cabo por este personal. Para ello se tendrán en cuenta, entre otros elementos, los resultados obtenidos en esta encuesta y se informará de los mismos al director/a del departamento responsable de impartir la docencia en el centro junto con un informe de medidas correctoras a adoptar y de acciones de mejora a aplicar.

### 3.3. Info PDI

También se dispone de otro mecanismo para la consulta de la valoración del estudiantado sobre la actuación docente y de los indicadores sobre la actividad docente, de investigación, de dirección y coordinación, y de extensión universitaria del PDI. Se trata de un aplicativo informático llamado "Info PDI" (<https://biblioteca.upc.es/apae/infopdi/login.asp>) que contiene la evolución histórica de cada uno de los indicadores de actividad del profesorado y los resultados de las encuestas de los estudiantes desde el curso 1995/1996. A este aplicativo puede tener acceso cada profesor, el cual puede visualizar un informe global que contiene su progresión en los distintos ámbitos de su actividad:

- Docencia: docencia impartida en titulaciones de grado, máster y doctorado; direcciones de PFC, trabajos de investigación tutelados y proyectos de tesis; participación en tribunales (PFC, tesis y DEA); coordinaciones de programas docentes, de programas de intercambios de estudiantes de un centro de la UPC, de programas de cooperación educativa, etc.; actividades personales (asistencia a cursos, seminarios, jornadas, simposios de formación docente, pedagógica o de materias propias del área de conocimiento, ...); y encuestas de los estudiantes.
- Investigación: resultados de la actividad de investigación obtenidos a partir de la publicación de artículos en revistas, congresos, libros, premios, etc.
- Dirección y coordinación: de órganos de gobierno y de representación, en órganos colegiados o unipersonales de las unidades básicas, etc.
- Extensión universitaria: resultados de la actividad de extensión universitaria, relacionados con actividades de voluntariado, de colaboración con las instituciones y con los medios de comunicación, etc.

El Info PDI constituye para el profesorado un motivo individual de reflexión, que incide en la mejora de la calidad docente. Dicho aplicativo se actualiza anualmente y se gestiona a través del Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios en colaboración con el Servicio de Personal de la UPC.

### 3.4. Plan de Formación del PDI de la UPC

En relación a la formación del PDI y la vinculación de ésta a la evaluación del profesorado, la UPC cuenta con un Plan de Formación del PDI de la UPC (Documento aprobado por el Consejo de Gobierno de fecha 22 de julio del 2005) en

el cual se establecen los objetivos, su desarrollo, los instrumentos y los criterios de priorización de las actividades de formación. Según este documento marco, el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la UPC canaliza todas las actividades formativas dirigidas al PDI con el objetivo de mejorar su actividad académica (docencia, investigación, transferencia de tecnología, extensión universitaria, y dirección y coordinación), instrumental (idiomas, etc.) y la propia de su ámbito de conocimiento (actividades de formación continuada, etc.). El conjunto de la oferta existente se estructura a través de la creación de un espacio propio dentro de la web del ICE aprovechando los recursos ya existentes (inscripciones vía web, listas de distribución, etc.) y mediante la web de la UPC así como otros medios de comunicación interna de forma coordinada con el Servicio de Comunicación y Promoción de la UPC. El Consejo de Gobierno fija anualmente las líneas de formación a impulsar así como los colectivos y las situaciones a las cuales se dirigen, de acuerdo con las líneas estratégicas de la institución. El ICE lleva a cabo la priorización de las solicitudes, a partir de las líneas aprobadas anualmente por el Consejo de Gobierno. El Instituto canaliza el proceso de acreditación de las actividades formativas realizadas por el PDI. Las diversas comisiones del Consejo de Gobierno, a propuesta del ICE, asignan el reconocimiento pertinente de acuerdo con la tipología de actividad realizada.

#### **4) Objetivos de calidad previamente fijados**

En el Plan de Gobierno UPC se establecen, entre otras, las principales actuaciones de la universidad en el ámbito de la actividad académica y en ámbito del personal docente e investigador. El instrumento que permite el impulso dentro de la propia unidad de las actuaciones vinculadas con los objetivos establecidos por el Consejo de Dirección de la UPC en el Plan de Gobierno es el "Marco para el impulso de las líneas estratégicas de las Unidades Básicas (2008-2010)" en el cual se definen tres ejes fundamentales. El primero es el mantenimiento de la actividad ordinaria del centro, el segundo se corresponde con el establecimiento de mecanismos de garantía de la calidad de la actividad del centro, y el tercero consiste en el diseño de políticas y directrices que permitan a la unidad, en el marco de su autonomía, proponer, decidir y gestionar sus estrategias a tres años vista, de acuerdo con los objetivos de la institución y su propia idiosincrasia. En el primer caso las actividades de la Unidad van a ser medidas anualmente a través de unos indicadores asociados a la actividad académica ordinaria del centro, mientras que en el segundo y en el tercer caso se podrán presentar proyectos de carácter anual o plurianual. La Comisión de Planificación y Evaluación de la UPC será la encargada de garantizar el correcto desarrollo del Marco, analizar y evaluar los tres ejes, proponer en su caso recomendaciones de mejora y rendir cuentas de su actividad al Consejo de Gobierno y al Claustro Universitario.

Algunos objetivos de calidad en la ETSEIB son:

- Una formación dirigida hacia la excelencia, garantizando una oferta académica acorde con las necesidades y expectativas de los usuarios y la sociedad en general.
- Facilitar al PDI y PAS, la adquisición de la formación necesaria para realizar sus respectivas actividades, y facilitar los recursos necesarios para que las puedan desarrollar satisfactoriamente.
- Conseguir un compromiso permanente de mejora continua.
- Orientar continuadamente la dirección y la gestión de la Universidad a los objetivos de docencia e investigación.
- Asegurar que la Política de Calidad sea entendida y aceptada por todos los grupos de interés y que se encuentre a disposición de todos ellos.



- Garantizar que el Sistema de Gestión de Calidad se mantenga efectivo y que sea controlado y revisado de forma periódica.

### **9.3. Procedimiento para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.**

#### **1) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre las prácticas externas**

La UPC promueve la participación de sus estudiantes en actividades profesionales que exigen la aplicación de conocimientos y métodos científicos a través de los llamados “Convenios de cooperación educativa” (CCE). El CCE es una estancia de prácticas profesionales en una empresa, durante un periodo de tiempo establecido entre el estudiante y las empresas y con el visto bueno de la universidad, en la cual el estudiante adquiere competencia profesional, tutelado por profesionales con experiencia.

Los objetivos de los programas de cooperación educativa universidad-empresa son complementar la formación recibida por el estudiante con experiencias profesionales en el ámbito empresarial, promover y consolidar los vínculos de colaboración entre la universidad y su entorno empresarial y profesional, y fortalecer los vínculos entre el estudiante y la universidad, así como con las empresas.

Existen dos tipos de actividades de cooperación educativa: los programas de cooperación educativa que son susceptibles de reconocimiento de créditos optativos, que se incorporan al expediente del estudiante, y las bolsas de trabajo con tutela de la universidad que presentan un claro interés formativo para el estudiante, aunque no tengan una acreditación académica. Las prácticas en empresas disponen de un marco legal interno que se detalla en el acuerdo de la Junta de Gobierno de 19 de febrero de 1993 y en el acuerdo núm. 43/2007 del Consejo de Gobierno. En el conjunto de empresas que pueden participar dentro de este marco de cooperación educativa se incluyen las empresas privadas, las empresas e instituciones públicas tales como ayuntamientos, diputaciones, etc., y profesionales liberales y colegios profesionales.

Los centros docentes, mediante sus direcciones web, proporcionan toda la información necesaria en relación a la demanda de un estudiante que desea incorporarse a un convenio de cooperación educativa, según el perfil deseado (especialidad, conocimientos, idiomas, etc.), así como las tareas que tendrá que desarrollar en la empresa y el periodo de la práctica.

Las empresas que disponen de estudiantes en régimen de prácticas firman un convenio de colaboración entre la empresa, el estudiante y el director/a del centro. La empresa recibirá los currículums de los estudiantes interesados y realizará la selección definitiva. Una vez seleccionado el estudiante, la empresa designará a un tutor responsable y el centro designará a un profesor tutor que llevarán a cabo el seguimiento y lo guiarán durante la realización del programa asegurando de esta forma la consecución de los objetivos de aprendizaje definidos previamente. El estudiante recibirá una compensación económica, que se establecerá con el centro en el cual esté matriculado el estudiante, y una vez finalizada la actividad si la evaluación es positiva el estudiante podrá solicitar el reconocimiento de créditos optativos por prácticas en empresas.

Pueden participar en CCE todos los estudiantes matriculados en cualquier centro docente de la UPC, que en la fecha de inicio del convenio tengan aprobados la mitad de los créditos de la titulación que estén cursando. La realización del

proyecto final de carrera también se puede incluir dentro de este marco de colaboración universidad-empresa. Los estudiantes localizarán las ofertas de las empresas en los tableros de anuncios o en la web del centro. Los CCE se gestionan a través de una base de datos que se actualiza de forma continua por parte del personal de la unidad de empleo del centro. La actividad de los CCE de cada centro se mide a partir de una serie de indicadores que evalúan la calidad de los mismos, entre los cuales destaca el número de estudiantes, el número de convenios y el número de horas realizadas por los estudiantes. Dicha información se publica y se actualiza cada curso académico en la Web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado de Docencia, Subapartado número 1.5.5.1).

Para llevar a cabo el procedimiento de recogida de información sobre las prácticas externas y sobre las opiniones de los estudiantes de las prácticas, al finalizar el curso académico, la unidad responsable de prácticas externas del centro recogerá evidencias (cuestionarios de opinión de los estudiantes/tutores, indicadores, documentos...) para llevar a cabo un informe que contribuya a la evaluación y mejora de dicho proceso.

El informe citado será considerado por el responsable de las prácticas externas de la titulación que lo remitirá a la Comisión de Evaluación Académica del centro y a los órganos de gobierno correspondientes, que serán los encargados de tomar las decisiones que correspondan en la revisión y mejora de las prácticas del plan de estudios. Estas decisiones de mejora se darán a conocer a los responsables de ejecutarlas y a los grupos de interés afectados.

La bolsa de trabajo del centro, regulada de forma específica en el acuerdo de la Junta de Gobierno de 19 de febrero de 1993, es básicamente una herramienta para la realización de prácticas en empresas. Hay que tener en cuenta que hay un responsable académico de la bolsa de trabajo y que en la web de la UPC se dispone de un apartado específico dedicado a las bolsas de trabajo de los centros docentes en el cual se informa de la persona de contacto para cada escuela/facultad (<http://www.upc.edu/>, Apartado "Estudiantes UPC", Subapartado "Prácticas y trabajo"). Las bolsas de trabajo cuentan con procedimientos de actuación establecidos y disponen de la documentación adecuada en cada caso para gestionar y llevar un seguimiento adecuado de este proceso.

## **2) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre los programas de movilidad 1**

En este ámbito, la UPC promueve programas de movilidad (SICUE-SÉNECA, SÓCRATES-ERASMUS, UNITECH, CINDA y convenios específicos con universidades de todo el mundo para intercambios o dobles titulaciones) para estudiar y trabajar en España o en el extranjero. La movilidad de estudiantes se coordina desde el Servicio de Relaciones Internacionales, sin embargo, la gestión académica de los intercambios la realiza el responsable de intercambios del centro.

En esta titulación, con movilidad obligatoria, es especialmente importante tener consideración de la calidad del intercambio, tanto por lo que se refiere a los

---

<sup>1</sup> Respecto al concepto de " Programa de Movilidad" hemos de tener en cuenta lo siguiente:

En la Universidad se entiende por "programa de movilidad":

- la posibilidad o acción de estudiantes de de la UPC que llevan a cabo un programa de movilidad en otra institución de educación superior o
- estudiantes de otras instituciones de educación superior que llevan a cabo un programa de movilidad en la UPC. Dicho programa debe llevar asociado la exigencia de reconocimiento académico de las materias impartidas durante la estancia.

contenidos, como por lo que se refiere a los aspectos estructurales y administrativos.

Los acuerdos de movilidad quedan plasmados por escrito, firmados por los cargos correspondientes de ambas universidades. El centro tiene informatizada la gestión de los intercambios a través de herramientas informáticas específicas, bases de datos, listas de correo electrónico e información específica en el programa de gestión de matrículas de los estudiantes. La información relativa a la gestión y coordinación de los distintos programas de movilidad (convocatorias, becas, reuniones informativas, etc.) se publica en la web del Servicio de Relaciones Internacionales y también en la propia web del centro.

La actividad de los programas de movilidad se mide a partir de una serie de indicadores que evalúan la calidad de los mismos, entre los cuales destacan las encuestas de las propias escuelas/facultades, la encuesta sobre la estancia Sócrates de la Agencia Nacional ERASMUS y las encuestas de satisfacción de los estudiantes.

Desde el centro se realizará un seguimiento del estudiante, se elaborará la propuesta de reconocimiento de créditos al finalizar el programa de intercambio, se realizará una entrevista personal con el estudiantado que ha participado en los programas de intercambio y se elaborará un informe de resultados para la mejora del desarrollo del plan de estudios.

Con el fin de garantizar la calidad de los programas de movilidad, la Comisión de Evaluación Académica del centro llevará a cabo una revisión periódica de dichos programas, analizando el nivel de alcance de los objetivos propuestos, las posibles deficiencias detectadas y el nivel de satisfacción de los estudiantes. Para extraer esta información se hará uso de indicadores (número de estudiantes que participan en programas de movilidad, origen de la movilidad, destino de la movilidad, etc.) y de encuestas de satisfacción a estudiantes. Los resultados del análisis de esta información serán trasladados a los responsables de los programas de movilidad al finalizar cada curso académico, con el fin de implementar las mejoras pertinentes. Las propuestas de mejora irán dirigidas, en su caso, a:

- Responsables del título.
- Responsable de Intercambios del centro.
- Responsable del Servicio de Relaciones Internacionales de la Universidad.
- Responsable (Vicerrectorado) de Relaciones internacionales.
- Responsable (Vicerrectorado) de Estudiantes.

Las propuestas de mejora estarán centradas, en su caso, en:

- Ampliación o disminución de plazas.
- Nuevos convenios con otras Universidades, revisión y/o modificación de los existentes.
- Atención a las quejas, sugerencias y reclamaciones de los distintos colectivos implicados.

Para rendir cuentas sobre los programas de movilidad, cada curso académico se publican en la web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado de Docencia, Subapartado 1.5.4), los indicadores más relevantes de la movilidad de la Universidad.

En la Titulación de este máster, al tratarse de un Erasmus mundus, tiene mayor relevancia la evaluación de una movilidad, que es obligatoria

#### **9.4. Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los titulados y de la satisfacción con la formación recibida**

La UPC impulsa la Encuesta a titulados de la UPC.

Los objetivos de dicha encuesta son:

- Evaluar su inserción laboral 3 años después de finalizar sus estudios.
- Valorar su satisfacción con la formación recibida en la Universidad y su adecuación al lugar de trabajo que ocupan.
- Además esta encuesta se trata de un proyecto compartido con las 7 universidades públicas catalanas y la Agencia de Calidad del Sistema Universitario catalán (AQU Catalunya). Este instrumento permite realizar una evaluación transversal de la inserción laboral de los titulados universitarios y armonizar la metodología utilizada para poder comparar e integrar la información con el objetivo de extraer conclusiones fiables en el ámbito catalán.
- Finalmente, los resultados de este cuestionario permiten extraer indicadores para comparar las posibilidades de inserción que ofrecen las diferentes titulaciones de la UPC y, al mismo tiempo, posibilita el análisis de cada una de las áreas de conocimiento en particular.

La población encuestada es una muestra de los titulados y se utiliza un modelo único de encuesta para todo el colectivo. La encuesta está estructurada en distintos bloques: el primero está relacionado con el primer trabajo (dificultad, cuándo y cómo se encontró, etc.), el segundo con la situación laboral actual del encuestado (ámbito y características de la empresa, salario, tipo y duración de contrato, funciones realizadas, satisfacción con el trabajo, factores que influyeron para que lo contrataran, etc.), el tercero está relacionado con el nivel de formación recibida en la UPC (la formación teórica y práctica; las competencias transversales como la informática, los idiomas o la documentación; las competencias interpersonales y de gestión como la expresión oral, la comunicación escrita, el trabajo en equipo, el liderazgo y la gestión; y las competencias cognitivas como son la resolución de problemas, la toma de decisiones, la creatividad o el pensamiento crítico) y su adecuación al lugar de trabajo, el cuarto está vinculado con la formación continuada, en el quinto se pregunta acerca de la movilidad mientras que en el sexto bloque se analizan las situaciones de titulados en paro (medios para buscar trabajo, tiempo en desempleo, elementos que pueden dificultar el acceso a un trabajo, etc.).

A partir de los resultados de la encuesta, AQU Catalunya elabora dos tipos de informes que contienen datos agregados: "La inserción laboral de los titulados universitarios. Total por áreas en Cataluña" y "La inserción laboral de los titulados universitarios. Total por subáreas en Cataluña".

Desde el Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios de la UPC, a partir de los resultados de esta encuesta se confecciona el "Informe sobre la inserción laboral de los titulados de la UPC", el cual se difunde a través de prensa escrita y mediante el Sistema de Información Directiva de la UPC y se presenta en distintos foros de los órganos de gobierno, de representación y de consulta, como el Consejo de Dirección o el Consejo de Directores de Centros Docentes para su información, reflexión y debate. Paralelamente, también se hace difusión de los resultados por centros y titulaciones a través del web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado Centros Docentes, Subapartado "Encuestas a los titulados").

En conclusión, los datos extraídos de esta encuesta representan una herramienta que permite realizar un seguimiento de los indicadores básicos de inserción laboral

de los titulados de la UPC, de conocer la tasa de ocupación por centros y la valoración de la formación recibida en cada uno de ellos, y de aplicar sin perder de vista la complejidad del mercado laboral las adecuadas medidas de mejora en el plan de estudios.

Por otra parte, la UPC dispone de la Oficina de Orientación e Inserción Laboral (OOIL) que tiene como objetivo dar respuesta a las necesidades de los estudiantes y titulados de la UPC en materia de orientación e inserción laboral. El objetivo principal de la OOIL no es sólo facilitar la inserción laboral de los nuevos titulados de la UPC que se han apuntado a su bolsa de trabajo, sino, fundamentalmente, y pensando en las perspectivas de futuro, facilitar el desarrollo de su carrera profesional para procurar un posicionamiento correcto ante el mercado laboral.

Además la OOIL está vinculada directamente con más de 300 empresas, e indirectamente con muchos más usuarios de la bolsa de trabajo, a las que ofrece una serie de servicios: les asesora en sus necesidades de incorporación de personal calificado con respecto a los perfiles profesionales derivados de las titulaciones de la UPC y con respecto a las condiciones laborales que se les pueden ofrecer; les ofrece un servicio de bolsa de trabajo y los implica en acciones relacionadas con el tema de la inserción laboral (workshops de empresas, talleres de competencias transversales,...). Al mismo tiempo, la OOIL lleva a cabo estudios de carácter puntual y sistemático sobre los titulados inscritos en el servicio de empleo y los empleadores. En el caso de los titulados, a través de una encuesta on-line periódica (pudiendo hacer un refuerzo de encuestas telefónicas) se recogen los datos más significativos sobre el trabajo desarrollado, el tipo de empresa donde se han insertado los titulados (sectores, alcance, número de trabajadores, etc.), el proceso de búsqueda de ocupación realizado, las condiciones laborales, la valoración del puesto de trabajo conseguido, la movilidad internacional y la formación continuada. En relación a las empresas, a través de encuestas personales con gerentes y responsables de recursos humanos se identifican las necesidades de las empresas en materia de perfiles profesionales y, al mismo tiempo, se detecta la opinión (aspectos del CV y competencias personales) que tiene la empresa de los recién titulados de la UPC, sus puntos fuertes y las áreas de mejora.

El estudio permite disponer de información sobre la tasa de ocupación de los usuarios de la OOIL (todos con titulaciones politécnicas), las características de su inserción laboral (sueldo, tipo de empresa donde trabaja, autoocupación, etc.) y también la satisfacción del titulado y del empleador con la formación universitaria recibida. Con los resultados obtenidos se elabora un estudio que se publica y se difunde en distintos formatos (web de la OOIL, correo electrónico, papel, CD, etc.). Los destinatarios de la difusión son los estudiantes, la UPC y los equipos directivos de los centros docentes, los responsables de las administraciones públicas, las empresas y la sociedad en general ya que es un estudio público y de libre acceso. Este estudio es una herramienta de gran utilidad para las siguientes promociones de titulados, que tienen información sobre su mercado de trabajo.

Por otra parte, la interpretación correcta de las características y los problemas de inserción de cada una de las titulaciones sólo puede obtenerse a partir de estudios sectoriales, con la utilización de técnicas cualitativas que permitan recoger las experiencias de los diferentes actores implicados en la relación entre estudios y mercado de trabajo (titulados, profesorado, gestores y empleadores).

El centro llevará a cabo un análisis sobre la inserción laboral y la satisfacción de los titulados a partir de los estudios elaborados y publicados por AQU Catalunya y también a partir de encuestas propias a los titulados, estudios de opinión de los empleadores, observatorios del mercado laboral, etc. Se elaborará un informe que se expondrá a los órganos de gobierno del centro para poder planificar actuaciones de mejora de los planes de estudios.

**9.5. Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a las sugerencias y reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título.**

**1) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre la satisfacción de los colectivos implicados en el Título**

El centro dispone de un reglamento propio (aprobado por el Claustro Universitario) en el cual se define, entre otros aspectos, la estructura de gobierno y de gestión del centro. En este reglamento se especifican las funciones de cada uno de los órganos de gobierno y la representatividad en éstos de los diferentes colectivos que forman la comunidad del centro. A través de las reuniones de las comisiones de estos órganos colegiados y unipersonales se canalizan las opiniones de los colectivos de la unidad, las cuales quedan registradas en unas actas y se toman acuerdos que se convertirán en acciones de mejora para el desarrollo del plan de estudios.

Por otra parte, al objeto de recabar la información sobre el nivel de satisfacción de los colectivos implicados en el título, se utilizarán encuestas para poder contrastar adecuadamente las distintas opiniones.

El procedimiento para la realización de las encuestas de opinión comienza con el envío de la herramienta de recogida de información (mediante correo electrónico o plataforma virtual), por parte de la unidad competente establecida a tal efecto por el centro o la Universidad, a los estudiantes, PDI, PAS y otros agentes externos (cuando sea el caso) implicados en el título, indicándoles una fecha máxima para su remisión. La encuesta podrá ser cumplimentada en formato electrónico. Los datos se volcarán en un fichero informático para su procesamiento y análisis por parte de la unidad o servicio responsable.

Finalizados los análisis de satisfacción global, la unidad competente elaborará un informe con los resultados. En él se definirán los puntos fuertes y débiles, así como las propuestas de mejora detalladas y dirigidas a los agentes pertinentes. La unidad competente trasladará al responsable del título los resultados de satisfacción y las propuestas que hayan elaborado a partir de la información recabada. Dichas propuestas deben permitir detectar las necesidades de mejora y obtener orientaciones básicas para el diseño de acciones encaminadas a subsanar las deficiencias detectadas. El responsable del título trasladará las propuestas de mejora a la Comisión de Evaluación Académica o cualquier otro órgano o comisión encargada de tomar las decisiones oportunas sobre el título.

Cuando se disponga de varias evaluaciones, la unidad competente tendrá en cuenta la evolución de los datos de satisfacción y lo hará constar en los informes.

El seguimiento de la ejecución de las acciones derivadas debe recoger, en su caso, los siguientes aspectos: acciones propuestas, responsable(s) del seguimiento de la acción, valoración del grado de cumplimiento y tiempo necesario para su ejecución.

En concreto, los estudiantes también pueden presentar sus opiniones en las sesiones tutoriales o a través del jefe de estudios de la titulación. En este sentido, la UPC cuenta con un Plan de acción tutorial que consiste en un servicio de atención al estudiante, a través del cual el profesorado proporciona elementos de información, orientación y asesoramiento de forma grupal y personalizada. La tutoría constituye un soporte para la adaptación a la Universidad, que permite recibir orientación en dos ámbitos: el académico, con el seguimiento de la progresión académica y asesoramiento en cuanto a la trayectoria curricular en función de las posibilidades de cada uno; y, el personal, con el asesoramiento sobre el proceso de aprendizaje (adecuación de los métodos de estudio, recursos

disponibles en la universidad, etc.). Al comienzo de curso se comunica al estudiante quién es su tutor o tutora. Se realizan reuniones grupales al inicio de curso para resolver o prever problemas académicos que puedan surgir. Si se necesita una atención más personalizada se puede solicitar un asesoramiento individual y confidencial. En la web de la UPC, en el apartado "Estudiantes UPC", Subapartado "Atención al estudiante", se informa acerca de los datos de contacto correspondientes a los coordinadores del Plan de Acción tutorial para cada uno de los centros docentes de la UPC.

## **2) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre las sugerencias o reclamaciones de los estudiantes**

En este ámbito, la UPC dispone de la figura del Defensor de la comunidad universitaria de la UPC, cuya misión fundamental es la de recibir quejas, sugerencias, iniciativas y propuestas de mejora, así como atender a cualquier persona física o jurídica que no se considere suficientemente atendida a través de los canales de que dispone la comunidad. Este mecanismo está regulado en los Estatutos de la UPC (Título VI) y en el Reglamento número 9/2004 del Claustro Universitario. El Defensor de la UPC no está sujeto a ningún mandato imperativo, no recibe instrucciones de ninguna autoridad y cumple sus funciones con autonomía y según su criterio. Entre sus funciones está la de presentar al Consejo Social y al Claustro Universitario un informe anual sobre sus actuaciones y la de facilitar la presentación de sugerencias relacionadas con la mejora de la calidad en el funcionamiento de la universidad y atenderlas con una atención especial. El procedimiento para tramitar las quejas u observaciones es a través de escrito y documentos justificativos. En todos los casos el Defensor debe emitir resolución o si decide no admitir a trámite una queja tiene que comunicarlo al interesado mediante un escrito motivado. Para rendir cuentas de sus acciones, en la web de la UPC, en el apartado "La UPC", esta figura dispone de un apartado específico en el cual se hacen públicos, además de su reglamento y su marco de actuación, los informes que ha elaborado hasta el momento incluyendo una relación de quejas, de actuaciones y de recomendaciones desde el 1995 hasta el 2006. Dicho acopio contiene de forma resumida la tipología de expedientes tramitados y las recomendaciones realizadas hasta el momento.

Por otra parte, según el artículo 162 de los Estatutos de la UPC, los estudiantes para potenciar su participación en todos los ámbitos de la vida universitaria y su contribución en las finalidades de la Universidad, tienen que crear una organización propia, que tiene que incluir, como uno de sus órganos de representación, el Consejo del Estudiantado. Este órgano representa a todos los estudiantes de la UPC y se rige por el reglamento aprobado por acuerdo número 15/1999 de la Junta de Gobierno. En dicho reglamento se establece sus competencias, sus objetivos, su funcionamiento, sus órganos y las funciones que le corresponde. Entre las competencias de este Consejo están la de servir de medio de expresión de las aspiraciones, peticiones y propuestas de los estudiantes; y promover, coordinar y defender sus inquietudes, derechos e intereses, además de emitir informes sobre cuestiones de la actividad universitaria que considere oportunas. El Consejo del Estudiantado dispone de una web en la cual incorpora información acerca de material, normativas, servicios, etc., de interés para los estudiantes.

Además los estudiantes cuentan con un órgano de asesoramiento y defensa de los intereses del conjunto de estudiantes miembros del centro docente y de coordinación de sus representantes. Este órgano es la Delegación de Estudiantes formada, como mínimo, por los representantes de los estudiantes en los órganos de gobierno y representación de la escuela/facultad y por los representantes de los estudiantes en los órganos de gobierno y representación de la universidad. En la web de la UPC, en el apartado "Estudiantes de la UPC", Subapartado "Servicios y Vida universitaria" se publicitan todas las delegaciones de estudiantes que cuentan con página web propia.

Las reclamaciones tendrán como objeto poner de manifiesto las actuaciones que, a juicio del reclamante, supongan una actuación irregular o no satisfactoria en el funcionamiento de los servicios que se prestan con motivo de las enseñanzas del título. Las sugerencias tendrán como finalidad la mejora de la eficacia, eficiencia y calidad de los servicios prestados en el título e incrementar la satisfacción de los estudiantes. Los canales disponibles para presentarlas son: aplicativo web, buzón, correo electrónico, de forma presencial a través de la oficina correspondiente, mediante los representantes a los distintos órganos de gobierno del centro, la Dirección del centro, etc. La resolución de la solicitud se llevará a cabo por correo electrónico, ordinario o de forma presencial.

En cualquier caso, se deberá remitir un informe de todas las reclamaciones o sugerencias de forma periódica a la unidad competente (establecida por la Universidad o el centro), quien las analizará y emitirá un informe que será enviado al responsable del título, a la Comisión Permanente del centro y a los órganos de gobierno correspondientes para la toma de decisión oportuna. La unidad competente recabará las decisiones adoptadas por los órganos correspondientes y acordará las recomendaciones pertinentes o las medidas correctoras encaminadas a la mejora del título, tratando con especial atención aquellas incidencias que se repitan frecuentemente o tengan un carácter relevante.

### **3) Criterios y procedimientos para una posible extinción del Título.**

La extinción de un título oficial impartido por los Centros de la Universidad Politécnica de Cataluña podrá producirse por no obtener un informe de acreditación positivo, o porque se considere que el título necesita modificaciones de modo que se produzca un cambio apreciable en su naturaleza y objetivos o bien a petición del Centro, del Consejo de Gobierno de la Universidad o de la Comunidad Autónoma, de acuerdo con los criterios que ésta establezca.

El RD 1393/2007 establece que las titulaciones acreditadas inicialmente, deben someterse a un proceso de evaluación, por la ANECA o los órganos de evaluación que la Ley de las Comunidades Autónomas determinen, cada 6 años desde la fecha de su registro en el RUCT (Registro de Universidades, Centros y Títulos), con el fin de mantener su acreditación.

Tal como indica el artículo 27 del citado RD, la acreditación de los títulos se mantendrá cuando obtengan un informe de acreditación positivo. En caso de informe negativo, se comunicará a la Universidad, a la Comunidad Autónoma y al Consejo de Universidades, para que las deficiencias encontradas puedan ser subsanadas. De no serlo, el título causará baja en el RUCT y perderá su carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, estableciéndose en la resolución correspondiente las garantías necesarias para los estudiantes que se encuentren cursando dichos estudios. Por tanto, un plan de estudios se considera extinguido cuando no supere este proceso de acreditación.

También se procederá a la extinción del título cuando, tras modificar los planes de estudios y comunicarlo al Consejo de Universidades para su valoración por ANECA (artículo 28 del mencionado RD), ésta considere que tales modificaciones suponen un cambio apreciable en la naturaleza y objetivos del título previamente inscrito en el RUCT, lo que se trata de un nuevo plan de estudios y se procederá a actuar como corresponde a un nuevo título.

Por último, también podrá producirse la extinción de un título oficial cuando de forma razonada lo proponga el Centro (tras aprobación por su Junta de Centro), el Consejo de Gobierno de la UPC y el Consejo Social de la UPC.



Puesto que, cuando ocurra la extinción de un título oficial, las Universidades están obligadas a garantizar el adecuado desarrollo efectivo de las enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización, el Equipo Directivo del Centro debe proponer a la Junta de Centro, para su aprobación, los criterios que garanticen el adecuado desarrollo efectivo de las enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización, que contemplarán, entre otros, los siguientes puntos:

- No admitir matrículas de nuevo ingreso en la titulación.
- La supresión gradual de la impartición de la docencia.
- La implementación, en su caso, de acciones tutoriales y de orientación específicas a los estudiantes.
- El derecho a evaluación hasta consumir las convocatorias reguladas por la normativa vigente.

La Universidad y el Equipo Directivo del centro velarán por la difusión eficaz a la sociedad en general, de la extinción de los planes de estudios de la UPC, así como de las actuaciones que se realicen desde el Centro para garantizar a los estudiantes el desarrollo efectivo de las enseñanzas que estos hubieran iniciado.

#### **4) Mecanismos para publicar información**

La UPC dispone de una web (<http://www.upc.edu/>) estructurada por temas y por colectivos en la cual se publica información relativa a los planes de estudios, a los perfiles de ingreso de los estudiantes, a sus resultados académicos y de inserción laboral, etc. Dicha web es de acceso público aunque también contiene apartados de acceso restringido (intranets, sistemas de información, etc.) según el colectivo al cual va dirigida la información. Además la web UPC integra las webs de las distintas unidades básicas (centros docentes, departamentos e institutos universitarios de investigación), funcionales (servicios generales) y otros entes de la Universidad.

El equipo de dirección del centro propondrá la información que se debe publicar, los medios de difusión y los grupos de interés a los que va dirigida.

Existe específicamente una página web de la titulación, en inglés y vinculada a la universidad coordinadora, donde se establecen los parámetros para la admisión y matriculación

([www.kth.se/studies/master/em/select](http://www.kth.se/studies/master/em/select))

Los aspectos propios de la titulación, pueden encontrarse fácilmente en la página web del propio centro ([www.etseib.upc.edu](http://www.etseib.upc.edu)). Por lo que respecta a las titulaciones se informará mediante las guías docentes virtuales y otros canales asociados sobre:

- La oferta formativa.
- Los objetivos y la planificación de las titulaciones.
- Las metodologías de la enseñanza, aprendizaje y evaluación.
- Los resultados de las enseñanzas por lo que se refiere al aprendizaje, inserción laboral y satisfacción de los diferentes grupos de interés.
- Los programas de movilidad y las prácticas externas.
- Los procesos para realizar alegaciones, reclamaciones y sugerencias.



## 10. RESULTADOS PREVISTOS

### Subapartados

10.1 Cronograma de implantación de la titulación

10.2 Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudios existentes al nuevo plan de estudio

10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

### 10.1. Cronograma de implantación de la titulación

Esta propuesta de máster no sustituye ninguna titulación actual. Será implantada a partir del curso 2010/2011. A partir del curso 2011/12 se incorporará el segundo curso de la titulación.

A continuación se presenta el cronograma de implantación:

Curso académico	
2010/11	1r curso de máster
2011/12	2º curso de máster

### 10.2. Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio

Todos los estudiantes son nuevos, no se contempla proceso de adaptación

### 10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

No se extingue ninguna titulación