



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA INGENIERÍA

Asignatura Transversal
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2021 / 2022
1^{er} Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Evolución Histórica de la Ingeniería
Código:	100146
Titulaciones:	Grados de la Escuela Politécnica Superior
Departamento:	Teoría de la Señal y Comunicaciones
Área de Conocimiento:	Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Carácter:	Transversal
Créditos ECTS:	6
Cuatrimestre:	1
Profesorado:	Manuel Rosa Zurera
Horario de Tutoría:	Se indicará el primer día de clase
Correo electrónico:	manuel.rosa@uah.es
Idioma en el que se imparte:	Castellano

1. PRESENTACIÓN

La ingeniería es parte fundamental de nuestras actividades cotidianas. La función principal del ingeniero es la proponer soluciones tecnológicas a las necesidades sociales, industriales o económicas que acompañan a la humanidad en un momento dado. A lo largo del tiempo, la labor del ingeniero ha tenido que tener en cuenta los recursos disponibles, las limitaciones físicas o técnicas, la posibilidad de adaptar las soluciones a la evolución de las necesidades, y contemplar factores como el coste, la posibilidad de llevar a cabo los diseños en el momento histórico dado, las prestaciones, y consideraciones ambientales, comerciales, e incluso estéticas.

El desarrollo de la ingeniería a lo largo del tiempo ha permitido generar soluciones para las principales necesidades de la humanidad, dando lugar a las distintas ramas de la ingeniería:

- Necesidad de generar alimentos: la Ingeniería Agronómica ha permitido cosechar más alimentos y más ricos en nutrientes, mediante la modificación de las plantas silvestres, la cría selectiva de animales, y la mejora de las condiciones de los cultivos.
- La necesidad de proteger a un determinado grupo social de sus enemigos propició el desarrollo de la Ingeniería Militar, Desde la construcción de armas, al diseño y construcción de puentes y estructuras defensivas, han sido muy numerosas las aportaciones de la ingeniería militar al desarrollo social.
- La construcción de infraestructuras y obras públicas, que facilitasen las comunicaciones, el transporte y el abastecimiento de agua y alimentos, son los objetivos de la Ingeniería Civil o de Caminos.

- La construcción de embarcaciones que nos permitieran descubrir y explorar nuevos territorios, así como el comercio internacional, han sido el objetivo de la Ingeniería Naval.
- La Ingeniería Aeroespacial ha permitido la construcción de aeronaves y satélites artificiales, revolucionando el transporte y las comunicaciones y exploración terrestre.
- La búsqueda de nuevas formas de comunicación ha acompañado a la humanidad a lo largo de la historia. Las comunicaciones forman una red tupida que permiten conectar a personas desde cualquier punto del planeta de forma instantánea, además de ser un motor de avance tecnológico que impulsa el desarrollo de las otras ramas de la tecnología, y de la economía. Es difícil imaginar el mundo actual sin la contribución de la Ingeniería de Telecomunicación y sus ramas o aplicaciones (electrónica, bioingeniería, comunicaciones fijas y móviles, internet de las cosas, etc.).
- La necesidad de energía ha motivado la búsqueda de recursos energéticos en el interior de la corteza terrestre, desarrollando la Ingeniería de Minas.
- La Ingeniería Industrial ha permitido optimizar los procesos productivos, con la automatización de los procesos industriales, el desarrollo de materiales, generación y el transporte de energía eléctrica, etc., constituyendo una parte fundamental del desarrollo tecnológico, al generar maquinaria que es utilizada en otras ramas de la ingeniería.
- Incluso la necesidad de controlar el deterioro medioambiental, y la conservación de bosques, para hacer sostenible la vida en el planeta, ha sido objeto de una rama de la ingeniería, como la Ingeniería de Montes.
- La Ingeniería Informática permite emular labores rutinarias y desarrollar métodos de procesamiento de información, que no serían posibles de forma directa. Permite controlar máquinas y procesos.

La asignatura pretende ofrecer una visión del desarrollo de la humanidad desde el punto de vista de la ingeniería y del ingeniero. El desarrollo de las distintas ramas de la ingeniería se sustenta en el desarrollo científico. El aprovechamiento de los avances científicos, para el beneficio de la sociedad, es la labor fundamental del ingeniero.

La asignatura parte del estudio de la ingeniería en la antigüedad (Egipto, Grecia y, muy especialmente, Roma). Continúa con la evolución de la ingeniería en la edad media, con las contribuciones del mundo árabe, como nexo de unión de occidente con el continente asiático y las civilizaciones india y china.

El desarrollo científico sufre un gran avance a partir del Renacimiento, permitiendo la explosión de la ingeniería con la Revolución Industrial.

La formalización de las distintas ramas de la Ingeniería y el surgimiento del asociacionismo y los Colegios Profesionales, es más reciente, datando de finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX.

En el contexto de las titulaciones impartidas en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alcalá, se estudiará especialmente la evolución de la Ingeniería de Telecomunicación, Informática e Industrial.

No podrá olvidarse las contribuciones al desarrollo de la Ingeniería en el Corredor del Henares, destacando como hitos importantes la existencia de la Escuela de Ingenieros del Ejército en Guadalajara (donde se produjeron avances extraordinarios, por ejemplo, en ingeniería aeroespacial, hoy olvidados), así como la construcción de la antigua Universidad Laboral de Alcalá, germen de nuestra Escuela.

Prerrequisitos y Recomendaciones:

La única recomendación es el interés por la ingeniería y la inquietud por conocer los orígenes de nuestras profesiones.

2. COURSE SUMMARY

Engineering is a fundamental part of our daily activities. The main function of the engineer is to propose technological solutions to the social, industrial or economic needs that accompany humanity at any given time. Over time, the work of the engineer has had to take into account available resources, physical or technical limitations, the possibility of adapting solutions to changing needs, and consider factors such as cost, the possibility of carrying out the designs at the given historical moment, performance, and environmental, commercial, and even aesthetic considerations.

The development of engineering over time has made it possible to generate solutions for the main needs of humanity, giving rise to the different branches of engineering:

- Need to generate food: Agronomic Engineering has made it possible to harvest more and more nutrient-rich food, by modifying wild plants, selective breeding of animals, and improving crop conditions.
- The need to protect a certain social group from its enemies led to the development of Military Engineering. From the construction of weapons, to the design and construction of bridges and defensive structures, the contributions of military engineering to social development have been very numerous.
- The construction of infrastructures and public works, which facilitate communications, transport and the supply of water and food, are the objectives of Civil Engineering or Roads.
- The construction of boats that would allow us to discover and explore new territories, as well as international trade, have been the objective of Naval Engineering.
- Aerospace Engineering has allowed the construction of aircraft and artificial satellites, revolutionizing transportation and communications and land exploration.
- The search for new forms of communication has accompanied humanity throughout history. Communications form a dense network that allows connecting people from anywhere on the planet instantly, in addition to being engine of technological advance that drives the development of other branches of technology, and the economy. It is difficult to imagine today's world without the contribution of Telecommunication Engineering and its branches or applications (electronics, bioengineering, fixed and mobile communications, internet of things, etc.).

- The need for energy has motivated the search for energy resources inside the earth's crust, developing Mining Engineering.
- Industrial Engineering has made it possible to optimize production processes, with the automation of industrial processes, the development of materials, generation and transport of electrical energy, etc., constituting a fundamental part of technological development, by generating machinery that is used in other branches of engineering.
- Even the need to control environmental deterioration, and the conservation of forests, to make life on the planet sustainable, has been the subject of a branch of engineering, such as Forest Engineering.
- Computer Engineering allows emulating routine tasks and developing information processing methods, which would not be possible directly. It allows to control machines and processes.

The course aims to offer a vision of the development of humanity from the point of view of engineering and the engineer. The development of the different branches of engineering is based on scientific development. The use of scientific advances, for the benefit of society, is the fundamental task of the engineer.

The subject starts from the study of engineering in ancient times (Egypt, Greece and, very especially, Rome). It continues with the evolution of engineering in the Middle Ages, with the contributions of the Arab world, as the link between the West and the Asian continent and the Indian and Chinese civilizations.

Scientific development undergoes a great advance from the Renaissance, allowing the explosion of engineering with the Industrial Revolution.

The formalization of the different branches of Engineering and the emergence of associations and Professional Associations, is more recent, dating from the end of the 19th century and the beginning of the 20th century.

In the context of the degrees taught at the Higher Polytechnic School of the University of Alcalá, the evolution of Telecommunications, Informatics and Industrial Engineering will be specially studied.

The contributions to the development of Engineering in the Henares Corridor cannot be forgotten, highlighting as important milestones the existence of the Army School of Engineers in Guadalajara (where extraordinary advances were made, for example, in aerospace engineering, now forgotten), as well such as the construction of the old "Universidad Laboral de Alcalá", the seed of our School.

Prerequisites and Recommendations:

The only recommendation is the interest in engineering and the concern to know the origins of our professions.

3. COMPETENCIAS

Competencias básicas y generales:

Con esta asignatura se contribuye a profundizar en las siguientes competencias de carácter básico y general:

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

TR6 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

TR8 - Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas.

Competencias transversales:

TRU1 - Capacidad de análisis y síntesis

TRU2 - Comunicación oral y escrita

TRU3 - Capacidad de gestión de la información

TRU4 - Aprendizaje autónomo

TRU5 - Trabajo en equipo

Resultados de aprendizaje:

- RA1 Conocer los principales hitos en el desarrollo y evolución de la ingeniería.
- RA2 Saber relacionar los avances tecnológicos con el progreso científico.
- RA3 Contextualizar el progreso de la tecnología y relacionarlo con los medios disponibles, las necesidades sociales del momento, y los problemas sociales a resolver en cada momento.
- RA4 Conocer las aportaciones al mundo de la ingeniería en el ámbito socio-económico del Corredor del Henares.

4. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Horas de docencia presencial
<p>Tema 1. Definiciones de Ingeniería e Ingeniero. Origen etimológico. Funciones de la ingeniería. Ramas de la Ingeniería, como respuesta a las necesidades de la sociedad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4 horas
<p>Tema 2: La ingeniería en la antigüedad. Egipto y Mesopotamia. La Grecia clásica. Roma y el uso de la Ingeniería Civil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4 horas
<p>Tema 3. Edad media. Declive de la ingeniería en la Europa cristiana. Mundo musulmán: progresos en las matemáticas, y la ingeniería agronómica. La ingeniería en Al-Andalus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4 horas
<p>Tema 4. Ciencia e Ingeniería en los siglos XV a XVII. La Imprenta y su influencia en el progreso de la ciencia y la tecnología. Progreso de la Ingeniería Naval: época de los grandes descubrimientos. El método científico. Desarrollo del Cálculo Infinitesimal y sus aplicaciones en Ingeniería. La ingeniería militar y su influencia en la ingeniería civil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 6 horas
<p>Tema 5. Revolución industrial. Progresos en la generación y uso de energías alternativas a la energía de tracción animal o del viento. Máquinas y mecanismos. Cambios sociales producidos por la revolución industrial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 6 horas
<p>Tema 6. La energía eléctrica y su aplicación en ingeniería en el siglo XIX. Progresos en la generación y uso de la energía eléctrica. Almacenamiento, generación y transporte. Desarrollo de máquinas eléctricas y su uso industrial. Nacimiento de la Ingeniería de Telecomunicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 8 horas
<p>Tema 7: El siglo XX Grandes hitos científicos en la primera mitad del siglo XX. Relatividad y energía nuclear. Mecánica cuántica y electrónica. Aeronáutica e ingeniería espacial. Teoría de la Información y desarrollo de las telecomunicaciones y la informática. Ingeniería química y de los materiales: nanotecnología. Revolución de las telecomunicaciones y la informática: Comunicaciones móviles, satelitales e Internet. Conectividad global.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 8 horas
<p>Tema 8: La Ingeniería en el Corredor del Henares Antes del siglo XIX. La Escuela de Ingeniería del Ejército en Guadalajara. Desarrollo industrial en el corredor del Henares. La Universidad Laboral de Alcalá y su contribución a la ingeniería electrónica y de telecomunicación. La industria de las nuevas tecnologías en el Corredor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

5.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	44 horas en grupo grande 4 horas de presentaciones y evaluación
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	102 horas, distribuidas de la siguiente forma: <ul style="list-style-type: none">• 60 horas de estudio, preparación de trabajos conjuntos.• 42 horas de visualización de material multimedia fuera de clase.
Total horas: 150	150

5.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

La metodología docente de la asignatura se articula en el uso de tres estrategias de aprendizaje diferenciadas, pero cuya interrelación permitirá abordar los objetivos marcados por las competencias descritas anteriormente, a saber: aprendizaje en el aula, autoaprendizaje en grupo, mediante la preparación de trabajos y el autoaprendizaje autónomo.

Aprendizaje teórico en el aula:

Las sesiones de trabajo en el aula, en grupos grandes, consistirán en clases magistrales, combinadas con la proyección de material multimedia de apoyo, donde se expondrán los principales conceptos de la materia en estudio.

Aprendizaje en sesiones de trabajo en grupo:

Fuera del aula, los alumnos serán motivados a realizar trabajos sobre temas de la asignatura, y que deberán exponer a sus compañeros. El trabajo en grupo, como competencia transversal, se trabajará con esta metodología docente.

Autoaprendizaje:

Además de las exposiciones en el aula, los alumnos deberán visualizar vídeos y material de aprendizaje disponible en la web, de forma autónoma. Este material contribuirá a profundizar en aspectos claves de la asignatura.

6. EVALUACIÓN

PROCEDIMIENTOS

Convocatoria ordinaria

Los alumnos tendrán la opción de **evaluación continua**. Para acogerse a la **evaluación final**, el estudiante tendrá que solicitarlo por escrito al Director de centro en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua. En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación. El Director de centro deberá valorar las circunstancias alegadas por el estudiante y tomar una decisión motivada. Transcurridos 15 días hábiles sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa a su solicitud, se entenderá que ha sido estimada.

Evaluación continua:

El contenido y temporización de la Evaluación Continua se detallará al comienzo de cada curso en el Plan de Trabajo de la materia, la cual incluirá:

1. Realización de trabajos en grupos reducidos (PEP-TA). Cada grupo será responsable de la realización y presentación de trabajos relacionados con los contenidos de la asignatura. En estos trabajos, el alumno profundizará en temas explicados en clase, o en temas que puedan resultar de interés para el grupo, con la aprobación del profesor.
2. Al finalizar cada tema, el alumno rellenará un cuestionario sobre el mismo, donde deberá exponer lo aprendido (PEP-CU).

En el proceso de evaluación continua, la asistencia a las clases es obligatoria, debiendo justificarse las ausencias.

Evaluación mediante examen final

En el caso de evaluación mediante examen final, los elementos de evaluación a emplear serán los siguientes:

- Trabajo sobre la asignatura, en grupos de trabajo, preferentemente (PEF-TA).
- Prueba escrita teórica (PEF-TEOR).

Convocatoria extraordinaria

Se realizará un examen final sobre los contenidos de la asignatura (EXT-EX).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los procedimientos anteriormente descritos para las convocatorias ordinarias y extraordinarias y los dos métodos de evaluación, tienen el objetivo de evaluar si el alumno ha adquirido los conocimientos, procedimientos y aptitudes profesiones que se enumeran a continuación:

- CE1 El alumno conoce los principales hitos de la historia de la ingeniería.
- CE2 El alumno es consciente de la importancia de la ingeniería en el progreso de la humanidad.
- CE3 El alumno conoce la ramificación de la ingeniería, para dar lugar a las profesiones reguladas existentes en la actualidad.
- CE4 El alumno conoce las aportaciones a la ingeniería desarrolladas en el área de influencia de la Universidad de Alcalá.
- CE5 El alumno es capaz de trabajar en grupo, en entornos multilingües, y de comunicar de forma oral y escrita, ideas, conocimientos, conclusiones.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Convocatoria ordinaria: evaluación continua

En la convocatoria ordinaria – evaluación continua la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
TODAS	RA1- RA4	CE1-CE11	PEP-TA	50%
TODAS	RA1- RA4	CE1-CE11	PEP-CU	50%

Teniendo esto en cuenta, en el caso de evaluación continua, la calificación se obtendrá teniendo en cuenta los siguientes porcentajes y considerandos:

- Realización de un trabajo sobre la asignatura (PEF-TA): 50%
- Cuestionarios sobre los distintos temas: 50%.

Se otorgará la calificación de “No presentado” al alumno que habiendo optado por el procedimiento de evaluación continua, cumpla alguno de los siguientes requisitos:

1. Cuando el alumno no haya asistido, al menos, al 60% de las clases.
2. Cuando el alumno no haya entregado, al menos el 60% de los trabajos solicitados.

Cuando el alumno haya superado los límites de asistencia o entrega de trabajos mencionados en el párrafo anterior, independientemente de su participación en el examen final, no podrá optar a la calificación de “No presentado”.

Convocatoria ordinaria: evaluación mediante examen final

En la convocatoria ordinaria – evaluación final la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
TODAS	RA1- RA4	CE1-CE11	PEF-TA	30%
TODAS	RA1- RA4	CE1-CE11	PEF-TEOR	70%

En el caso de evaluación mediante examen final la calificación se realizará teniendo en cuenta los siguientes porcentajes y considerandos:

- Trabajo sobre la asignatura: 30%. El alumno se integrará en algún grupo de trabajo y realizará al menos uno de ellos, profundizando en algún tema concreto de la asignatura.
- Examen escrito teórico: 70%

El alumno se considerará no presentado en esta convocatoria cuando no se presente a la prueba de evaluación final (PEF) ni realice el trabajo de la asignatura.

Convocatoria extraordinaria

En el caso de las convocatorias extraordinarias, la calificación se obtendrá con la realización de un examen final, que evaluará todas las competencias y comprobará la adquisición de los resultados del aprendizaje.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
TODAS	RA1-RA4	CE1-CE5	EXA-EX	100%

7. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- Colección "Técnica e Ingeniería en España". Editor: Manuel Silva Suárez. Real Academia de Ingeniería. Prensas Universitarias de Zaragoza (ISBN: 978-84-7820-814-2).
- Los orígenes de la ingeniería: Esbozo de la historia de una profesión, Javier Aracil Santonja, Editorial Universidad de Sevilla-Secretariado de Publicaciones, 2011 (ISBN: 978-8447213788)
- Tecnología romana (Historia de la ciencia y la técnica), Alejandro Escarpa Gil, Ediciones Akal, 2000 (ISBN: 978-8446009962)
- Historia de la Tecnología (Colección). Thomas Kingston Derry y Trevor Illtyd Williams, Siglo XXI de España Editores, S.A.; Edición: Oxford University Press, 1977 (ISBN: 978-8432302794)

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.