



PRESENTACIÓN

Breve descripción:

La asignatura de Making & Hacking está diseñada como una introducción puramente práctica para que los estudiantes den sus primeros pasos en el diseño, montaje y manipulación de sistemas físicos, enfocándose en la construcción y experimentación con componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos. A través de un temario que combina fundamentos teóricos con actividades en el laboratorio, el contenido se centra en dotar al alumno de las competencias técnicas esenciales para dar forma a máquinas sencillas y mecanismos básicos.

Titulación (Módulo/Materia):

- Ingeniería en Tecnologías Industriales (Formación Personal y Social/Formación General)
- Ingeniería Mecánica (Formación Personal y Social/Formación General)
- Ingeniería Eléctrica (Formación Personal y Social/Formación General)
- Ingeniería en Electrónica Industrial (Formación Personal y Social/Formación General)
 - Ingeniería en Sistemas de telecomunicación (Formación Personal y Social/Formación General)
 - Ingeniería en Organización Industrial (Formación Personal y Social/Formación General)
 - Ingeniería en Diseño industrial y Desarrollo de productos (Formación Personal y Social/Formación General)
 - Ingeniería Biomédica (Formación Personal y Social/Formación General)
- Ingeniería en Inteligencia Artificial ((Formación Personal y Social/Formación General)

Detalles:

- **ECTS:** 4 ECTS
- **Curso, semestre:** 2.º curso, 2.º semestre
- **Carácter:** Optativo
- **Idioma:** English

Profesores de la asignatura:

- Cazón Martín, Aitor / Profesor titular
- Ruiz de Galarreta Moriones, Sergio / Profesor contratado doctor
- Solar Ruiz, Héctor / Profesor titular
- López Barberena, Asier / Colaborador docente
- Ordoñez Talavera, Iñigo / Colaborador docente
- Sánchez Basterrechea, Manuel / Colaborador docente

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

- INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



Universidad de Navarra

- R21 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- R36 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.
- R23 - Conseguir graduados que resuelvan problemas multidisciplinares con iniciativa, capacidad de toma de decisión, creatividad y razonamiento crítico.
- R26 - Proporcionar las bases científico-tecnológicas necesarias para el aprendizaje autónomo, o para cursar estudios de postgrado que le permitan profundizar y/o especializarse en diferentes campos de la ingeniería.
- R29 - Capacitar al egresado en un conjunto de competencias sociales, interpersonales, emocionales y de trabajo en un entorno multidisciplinar e internacional.
- **INGENIERÍA MECÁNICA**
 - R21 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
 - R30 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.
 - R24 - 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.
 - R25 - 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 Ingeniería Industrial.
 - R27 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- **INGENIERÍA ELÉCTRICA**
 - R23 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
 - R32 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.
 - R26 - 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.
 - R27 - 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 Ingeniería Industrial.
 - R29 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- **INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**
 - R19 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
 - R23 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y



Universidad de Navarra

transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

- R28 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.
- R22 - 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.
- R25 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- **INGENIERÍA EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN**
 - R21 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
 - R28 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.
 - R23 - 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.
 - R24 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- **INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL**
 - R20 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
 - R33 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.
 - R26 - Capacitar al graduado en un conjunto de competencias sociales, interpersonales, emocionales y de trabajo en un entorno multidisciplinar e internacional.
 - R27 - Transmitir al graduado una actitud respetuosa con las personas, la seguridad en el trabajo, el entorno social y ambiental, basada en la cultura de la mejora continua, formación e innovación.
 - R40 - Proporcionar bases sólidas en ciencias, tecnología, dirección de operaciones, producción y gestión de empresas.
 - R22 - Formar profesionales capaces de concebir, organizar y administrar empresas industriales y de servicios, así como otras instituciones en todas sus áreas funcionales y dimensiones: técnica, organizativa, financiera y humana, con una fuerte dimensión emprendedora y de innovación.
- **INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS**
 - R19 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
 - R24 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.
- **INGENIERÍA EN INGENIERÍA BIOMÉDICA**



Universidad de Navarra

- R29 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- R39 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.
- R30 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- R34 - Capacitar al egresado en un conjunto de competencias sociales, interpersonales, emocionales y de trabajo en un entorno multidisciplinar e internacional.
- **INGENIERÍA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL**
 - R20 - Aplicar técnicas, principios y herramientas para el trabajo en un equipo multidisciplinar en un entorno multilingüe
 - R22 - Interpretar la información de la propia disciplina en su conexión con el resto de saberes valorando desde una perspectiva crítica la pertinencia y el alcance de la misma.
 - R24 - Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero

PROGRAMA

Mechanics:

- Materials.
 - Types Metals, polymers, ceramics, biomaterials.
 - Selection criteria.
- Digital Manufacturing.
 - Computer Aided Design and Manufacturing.
 - 3D printing.
 - Manufacturing drawings.
- Joints.
 - Fasteners
 - Welding.
 - Adhesives.
- Machine elements.
 - Couplings.
 - Gears.
 - Bearings.

Electronics and Energy:

- Introduction to IoT Systems.
- Embedded systems.
 - Architecture.
 - Microprocessors.
 - Communication protocols.
 - SW tools.
- Sensors and Actuators.



Universidad
de Navarra

- Wireless Communications.
 - Standards.
 - Sensor networks.
- Energy harvesting.
 - Energy sources.
 - Energy conditioning and storage.
 - Energy budget.
- Cloud systems and Mobile Apps .

ACTIVIDADES FORMATIVAS

The dedication to the course will be around 100-120 hours (4 ECTS) divided in the following learning activities:

- Theoretical sessions: 15 hours
- Laboratory sessions: 25 hours
- Assignments: 30 hours
- Tutorship: 2 hours
- Personal work: 35 hours
- Final exam: 1 hour

METODOLOGIAS DOCENTES

- Theoretical sessions
- Laboratory sessions
- Team work
- Doubt sessions
- Final exam

The classes will be divided into:

- Theoretical classes to explain the necessary knowledges to carry out the practical assignments
- Practical classes in which the students will develop apply the theory in laboratory sessions.

Throughout the different sessions, students will learn to recognize and use some of the mechanical and electronic elements to carry out engineering projects.

Additionally, the students will develop a team project for two weeks to develop a device and put in practice the acquired knowledge.

Finally, there will be a final exam to evaluate the knowledge acquired.

EVALUACIÓN



CONVOCATORIA ORDINARIA

The evaluation of the subject will be carried out as follows.

- The maximum grade for the subject will be 10 points, which will be distributed in three parts as follows:
 - Final exam: 3 points
 - Mini-challenge to complete in teams of 6 people: 4 points
 - Practices evaluated in teams of 3-4 people to be carried out throughout the subject: 3 points
- To pass the course, the following conditions are established:
 - The mark must be of at least 5 points adding the qualifications obtained in each one of the three parts.
 - The minimum mark for the final exam must be 1.2 points out of 3 points.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

If a student fails the subject in the ordinary call:

- The student will be examined in those parts (exam, practices or mini-challenge) that he/she has failed.
- The mini-challenge to be carried out will be new, it will be worked individually or in new teams of 2-3 people and must be delivered before the official date of the extraordinary exam.
- The evaluation method for all parts will be the same as in the ordinary call.

For a student that passes the subject in the ordinary call, but wants to go through a new evaluation process in the extraordinary call, the same rules described above for the extraordinary call will be applied.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Send an email to the professor to set an appointment.

- Dr. Aitor Cazón (acazon@unav.es). Office IG-104. Building Igara. Floor -1
- Dr. Sergio Ruiz de Galarreta (sruiz@unav.es). Office IG-102. Building Igara. Floor -1
- Dr. Héctor Solar (hsolar@unav.es). Building Miramón.

BIBLIOGRAFÍA

Mecánica:

- Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. Décima edición. Richard G. Budynas y J. Keith Nisbett. (2018) [Localízalo en la biblioteca](#)
- Mechanical Engineering for makers. Brian Bunnell y Samer Najja.(2020) [Localízalo en la Biblioteca](#)



Universidad de Navarra

- Materials Selection in Mechanical Design (4th Edition). Michael F.Ashby (2011). [Localízalo en la biblioteca](#)(formato papel y electrónico)
- Materials and Design: The art and science of material selection in product design. Mike Ashby and Kara Johnson. (2002) [Localízalo en la biblioteca](#) (formato papel y electrónico)

Electrónica y Energía:

- R. Pallás-Areny. Sensors and Signal Conditioning. John Wiley and Sons. (2012) [Localízalo en la biblioteca](#)
- Introduction to Embedded Systems. Manuel Jiménez, Rogelio Palomera, Isidoro Couvertier. Springer New York. (2014) [Localízalo en la biblioteca](#) [en línea]
- Renewable Energy Engineering. Nick Jenkins, Janaka Ekanayake. Cambridge University Press. (2017) [Localízalo en la biblioteca](#)
- Rf Microelectronics. Razavi, Behzad. Prentice Hall. (2012) [Localízalo en la biblioteca](#)