Universidad de Navarra

Reto del Itinerario Making and Hacking A (Ing. Gr.)

Guía docente 2026-27

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

La asignatura Reto Making & Hacking consiste en un taller práctico de carácter multidisciplinar orientado al desarrollo de un proyecto bajo la filosofía *Do-It-Yourself*. A lo largo del curso, los estudiantes se enfrentan a un reto tecnológico real propuesto por empresas industriales del entorno. Para resolverlo, ponen en práctica conocimientos mecánicos y electrónicos de ingeniería adquiridos en la asignatura Making and Hacking de segundo curso, como la programación en Arduino, la fabricación aditiva (impresión 3D), etc. El enfoque fomenta directamente el trabajo en equipo, la resolución creativa de problemas y la presentación de un prototipo final que resuelva el reto planteado.

Titulación (Módulo/Materia):

- Ingeniería en Tecnologías Industriales (Bloque Común a la Rama Industrial /Proyectos)
- Ingeniería Mecánica (Bloque Común a la Rama Industrial/Proyectos)
- Ingeniería Eléctrica (Bloque Común a la Rama Industrial/Proyectos)
- Ingeniería en Electrónica Industrial (Bloque Común a la Rama Industrial/Proyectos)
    - Ingeniería en Sistemas de telecomunicación (Bloque Común a la Rama de Telecomunicación/Proyectos)
    - Ingeniería en Organización Industrial (Proyectos/Proyectos)
    - Ingeniería en Diseño industrial y Desarrollo de productos (Diseño Industrial/Proyectos)
    - Ingeniería Biomédica (Prácticas y Proyectos/Prácticas)
- Ingeniería en Inteligencia Artificial (Proyectos / Proyectos y retos)

Detalles:

- **ECTS**: 6 ECTS
- **Curso, semestre**: 3.º curso, 2.º semestre
- **Carácter**: Optativo
- **Idioma**: Castellano

Profesores de la asignatura:

- Cazón Martín, Aitor / Profesor titular
    - Ruiz de Galarreta Moriones, Sergio / Profesor contratado doctor
- Losada Gobantes, Markos / Profesor colaborador
- García Muñoz, Francisco Javier / Colaborador docente
- Ordoñez Talavera, Iñigo / Colaborador docente
- Tomás Moro, Carlos / Invitado

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

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;

CE18 - Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio;

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

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG1 - Conseguir graduados que resuelvan problemas multidisciplinares con iniciativa, capacidad de toma de decisión, creatividad y razonamiento crítico.

CG6 - 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.

CG12 - Dotar a los egresados de una actitud proactiva y emprendedora que les facilite expandir las empresas para las que trabajen con nuevas líneas de negocio o crear sus propias empresas.

CG14 - Promover el desarrollo de la personalidad en todas sus dimensiones: científica, cultural, humana, etc.; de forma que se plasme en un mayor desarrollo de la capacidad crítica y en un conocimiento de los problemas, que conduzca a un ejercicio de la libertad que, respetando el legítimo pluralismo, sea sensible a las manifestaciones de solidaridad y fraternidad y ayude a construir espacios de igualdad, convivencia y amistad.

CT1 - 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 MECÁNICA

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;

CG10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

CE18 - Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio;

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

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG3 - 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.

CG4 - 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.

CG12 - Promover el desarrollo de la personalidad en todas sus dimensiones: científica, cultural, humana, etc.; de forma que se plasme en un mayor desarrollo de la capacidad crítica y en un conocimiento de los problemas, que conduzca a un ejercicio de la libertad que, respetando el legítimo pluralismo, sea sensible a las manifestaciones de solidaridad y fraternidad y ayude a construir espacios de igualdad, convivencia y amistad.

CT1 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el etudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.

INGENIERÍA ELÉCTRICA

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;

CG10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

CE18 - Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.

CG4 - 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.

CG12 - Promover el desarrollo de la personalidad en todas sus dimensiones: científica, cultural, humana, etc.; de forma que se plasme en un mayor desarrollo de la capacidad crítica y en un conocimiento de los problemas, que conduzca a un ejercicio de la libertad que, respetando el legítimo pluralismo, sea sensible a las manifestaciones de solidaridad y fraternidad y ayude a construir espacios de igualdad, convivencia y amistad.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio;

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

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT1 - 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.

CG3 - 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.

INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

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;

CG10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

CE18 - Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.

CG4 - 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.

CT1 - 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.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio;

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

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG12 - Promover el desarrollo de la personalidad en todas sus dimensiones: científica, cultural, humana, etc.; de forma que se plasme en un mayor desarrollo de la capacidad crítica y en un conocimiento de los problemas, que conduzca a un ejercicio de la libertad que, respetando el legítimo pluralismo, sea sensible a las manifestaciones de solidaridad y fraternidad y ayude a construir espacios de igualdad, convivencia y amistad.

CG9 - Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

CG3 - 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.

INGENIERÍA EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN

R20 - 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;

R25 - 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 relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

R23 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

R31 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio;

R28 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el etudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.

R21 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado;

R22 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

R26 - Promover el desarrollo de la personalidad en todas sus dimensiones: científica, cultural, humana, etc.; de forma que se plasme en un mayor desarrollo de la capacidad

crítica y en un conocimiento de los problemas, que conduzca a un ejercicio de la libertad que, respetando el legítimo pluralismo, sea sensible a las manifestaciones de solidaridad y fraternidad y ayude a construir espacios de igualdad, convivencia y amistad.

INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

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;

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CE30 - Conocimientos sobre las teorías, métodos, técnicas y herramientas propias de la Gestión de Proyectos.

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

CG13 - Promover el desarrollo de la personalidad en todas sus dimensiones: científica, cultural, humana, etc.; de forma que se plasme en un mayor desarrollo de la capacidad crítica y en un conocimiento de los problemas, que conduzca a un ejercicio de la libertad que, respetando el legítimo pluralismo, sea sensible a las manifestaciones de solidaridad y fraternidad y ayude a construir espacios de igualdad, convivencia y amistad.

CG8 - Capacitar al graduado en un conjunto de competencias sociales, interpersonales, emocionales y de trabajo en un entorno multidisciplinar e internacional.

CT1 - 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.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio;

CG1 - 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.

CG7 - Promover las capacidades y competencias dirigidas hacia la resolución de problemas, la iniciativa, la toma de decisiones, la creatividad, el análisis y el razonamiento crítico.

CG10 - Habilitar al graduado en destrezas técnicas y de una sensibilización que le permita impulsar, organizar y llevar a cabo mejoras e innovaciones tanto en procesos, bienes y servicios.

CG12 - Asentar las bases necesarias para el aprendizaje autónomo, o para cursar estudios de postgrado que le permitan profundizar y/o especializarse en diferentes campos de la ingeniería en organización industrial.

INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio;

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;

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG6 - Promover el desarrollo de la personalidad en todas sus dimensiones: científica, cultural, humana, etc.; de forma que se plasme en un mayor desarrollo de la capacidad crítica y en un conocimiento de los problemas, que conduzca a un ejercicio de la libertad que, respetando el legítimo pluralismo, sea sensible a las manifestaciones de solidaridad y fraternidad y ayude a construir espacios de igualdad, convivencia y amistad.

CT1 - 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

CG1 - La formación debe proporcionar al egresado una base científica sólida que permita abordar con rigor los retos profesionales del sector biomédico.

CG2 - Promover las capacidades y competencias dirigidas hacia la resolución de problemas, la iniciativa, la toma de decisiones, la creatividad, el análisis y el razonamiento crítico.

CG6 - Capacitar al egresado en un conjunto de competencias sociales, interpersonales, emocionales y de trabajo en un entorno multidisciplinar e internacional.

CG7 - Habilitar al egresado de destrezas técnicas y de una sensibilización que le permita impulsar, organizar y llevar a cabo innovaciones en el ámbito de la Ingeniería Biomédica.

CG9 - Dar las bases necesarias para el aprendizaje autónomo, o para cursar estudios de postgrado que le permitan profundizar y/o especializarse en diferentes campos de la Ingeniería Biomédica.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio;

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

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT1 - 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 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

R20 - Aplicar técnicas, principios y herramientas para el trabajo en un equipo multidisciplinar en un entorno multilingüe

R21 - Comunicar de forma oral y escrita conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con computación e Inteligencia Artificial

R23 - Gestionar proyectos en el ámbito de la Inteligencia Artificial

R24 - Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero

Universidad de Navarra

PROGRAMA

IN SPANISH

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Aplicación práctica de la asignatura teórica “Making and Hacking” impartida en 2º curso.
- Colaborar con una empresa para la resolución de un caso práctico propuesto por la empresa
- Aprender a trabajar en equipos integrados por alumnos de diferentes grados en la resolución de problemas multidisciplinares
- Profundizar en el empleo de conocimientos y herramientas en los siguientes campos:
  - Diseño CAD y planos técnicos
  - Fabricación de prototipos: tecnologías aditivas y elementos comerciales
  - Comunicación inalámbrica
  - Electrónica: programación de microcontroladores
  - Redacción de un informe técnico
  - Presentación oral del trabajo realizado

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Bloque A. Presentación del caso práctico a cargo de la empresa

- Caso práctico.- Objetivo del reto.- Resultados esperados.

Bloque B. Formación transversal en trabajo en equipo y desarrollo del trabajo.

- Trabajo en equipo.- Desglose del trabajo en actividades, asignación de tareas y seguimiento de las mismas.- Planificación y replanificación.

Bloque C. Formación específica en herramientas para la resolución del reto.

- Formación impartida por la empresa sobre el caso planteado.- Formación en herramientas necesarias.

Bloque D. Seguimiento del proyecto, presentación y evaluación.

- Seguimiento del proyecto por parte de la empresa y profesores.- Entregables intermedios.- Presentaciones intermedias y final del trabajo.

IN ENGLISH

LEARNING OBJECTIVES:

- Practical application of the theoretical subject "Making and Hacking" taught in the 2nd year.
- Collaborate with a company to resolve a practical case proposed by the company
- Learn to work in teams made up of students from different engineering fields in solving multidisciplinary problems
- Deepen the use of knowledge and tools in the following fields:
  - CAD design and technical drawings
  - Prototyping: Additive Technologies and Business Items
  - Wireless communication
  - Electronics: microcontroller programming
  - Writing a technical report
  - Oral presentation of the work done

Universidad de Navarra

SUBJECT PROGRAM:

Block A. Presentation of the case study by the company.

- Case study - Objective of the challenge - Expected results.

Block B. Cross-training in teamwork and work development.

- Team work - Breakdown of work into activities, assignment of tasks and their follow-up - Planning and replanning.

Block C. Specific training in tools for solving the challenge.

- Training provided by the company on the case presented - Training in the necessary tools.

Block D. Project follow-up, presentation and evaluation.

- Monitoring of the project by the company and teachers - Intermediate deliverables - Intermediate and final presentations of the work.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

La dedicación de 150-180 horas (6 ECTS) se divide en las siguientes actividades formativas:

- Clases presenciales teóricas: 10 horas
- Clases presenciales prácticas, laboratorios o talleres: 46 horas
- Trabajos dirigidos: 90 horas
- Tutorías: 5 horas
- Estudio personal: 20 horas
- Evaluación: 5 horas

METODOLOGIAS DOCENTES

- Clases expositivas
- Clases en laboratorio
- Trabajo individual o en grupo, resolución de problemas e informes de laboratorio
- Entrevista con el profesor de una asignatura
- Estudio del alumno basado en diferentes fuentes de información

Los alumnos trabajarán en el reto propuesto por una empresa en grupos de 4-6 personas. La asignatura tendrá sesiones de formación teórica impartidas por la empresa para que los alumnos tengan una formación mínima en conocimientos específicos necesarios para el reto. Las sesiones teóricas se complementarán con sesiones de trabajo en laboratorios o salas de ordenadores, donde cada equipo debe dar respuesta al reto propuesto. El trabajo deberá continuar fuera de las aulas, donde los alumnos además deberán trabajar con las fuentes de información proporcionadas por la empresa o con la bibliografía que ellos puedan encontrar.

Los profesores de la asignatura, junto con los profesores invitados de la empresa, tienen una labor fundamentalmente de seguimiento para comprobar el avance de cada equipo en el reto propuesto. Este seguimiento se realizará durante las horas de clase.

Universidad de Navarra

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

La evaluación de la asignatura se realizará sobre 10 puntos. De estos 10 puntos:

- 5 puntos corresponden a cinco entregables intermedios que se presentarán a lo largo de la asignatura y que se correspondientes a cinco hitos intermedios del reto. El valor de estos entregables será:
  - Entregable 01: 0,5 puntos.
  - Entregable 02: 1 punto.
  - Entregable 03: 1,5 puntos.
  - Entregable 04: 1 punto.
  - Entregable 05: 1 punto.
- 5 puntos se corresponden al entregable final y presentación final del proyecto, así como al correcto funcionamiento del prototipo.

Para aprobar la asignatura, es necesario obtener más de 5 puntos sumando todas las partes.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Si un equipo suspende la convocatoria ordinaria, el equipo tendrá que subsanar las carencias del proyecto indicadas por los profesores, hacer un nuevo entregable final y realizar una nueva presentación del proyecto.

Si un alumno suspende la asignatura por falta de dedicación al proyecto, el alumno tendrá que realizar un proyecto individual, hacer un entregable y realizar una presentación del proyecto . La duración del proyecto será acorde a la dedicación individual esperada en la asignatura.

Si un alumno aprueba la asignatura, pero quiere presentarse en la convocatoria extraordinaria, el alumno tendrá que realizar un proyecto individual, hacer un entregable y realizar una presentación del proyecto . La duración del proyecto será acorde a la dedicación individual esperada en la asignatura.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Se atenderán consultas durante las sesiones de trabajo práctico

Mediante petición de cita previa al profesor/profesores de la asignatura

- **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. Javier Díaz (jdiaz@unav.es).** Building Miramón.
- **Dr. Markos Losada (mlosada@ceit.es)**. Building Miramón.

BIBLIOGRAFÍA

Cada empresa proporcionará la bibliografía y material necesarios para poder realizar el trabajo.