Universidad de Navarra

Proyecto Fin de Grado (IE) (Ing.Gr.)
Guía docente 2025-26

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

Titulación (Módulo/Materia):

- Ingeniería Eléctrica (Trabajo Fin de Grado/Proyecto Fin de Grado)

Detalles:

- **ECTS**: 12 ECTS
- **Curso, semestre**: 4.º curso, 2.º semestre
- **Carácter**: Obligatorio
- **Idioma**: Castellano

Profesores de la asignatura:

- de Nó Lengaran, Joaquín Juan/Profesor titular
- Echeverria Ormaechea, José Martín/Profesor colaborador
- Elosegui Simón, Ibon/Profesor titular
- Gil Nobajas, Jorge Juan/Catedrático
- Martínez-Iturralde Maiza, Miguel/Profesor contratado doctor
- Prieto Rocandio, Borja/Profesor colaborador
- Sancho Seuma, Juan Ignacio/Profesor titular

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

- CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio;
- 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.
- CG1 - Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación,

instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
- CG2 - Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.
- 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.
- CG5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- CG10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- CG11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
- CE18 - Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
- CE29 - Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

PROGRAMA

El Proyecto Fin de Grado (PFG) es una asignatura obligatoria del Grado en Ingeniería Eléctrica. En ella, el alumno elabora un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de su titulación, de naturaleza profesional, en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

A título orientativo, se incluye aquí una lista de temáticas:

- Estudio de viabilidad y dimensionamiento de instalaciones de generación distribuida de energía eléctrica (solar, eólica...).
- Diseño de sistemas de almacenamiento de energía eléctrica para integración de energías renovables.
- Diseño y construcción de motores para tracción eléctrica de vehículos.
- Diseño de sistemas de almacenamiento para vehículos eléctricos.
- Diseño y control de redes eléctricas. Smart Grids.
- Diseño de transformadores de baja y media frecuencia.
- Diseño de generadores eléctricos.
- Diseño de electrónica de potencia para almacenamiento y gestión de energía eléctrica.
- Diseño, modelización y construcción de convertidores de potencia para bienes de consumo y para bienes de equipo en entornos industriales.
- Estudio de los fenómenos eléctricos presentes en aparamenta eléctrica.
- Balances energéticos en edificios y vehículos.
- Eficiencia energética en iluminación.
- Eficiencia energética en HVAC.
- Pilas de combustible. Hidrógeno.

Los PFG ofertados en el Campus Tecnológico (TECNUN-CEIT) se encuentran en el siguiente enlace:

Universidad de Navarra

https://tecnun.unav.edu/salidas-profesionales/proyecto-fin-de-grado-o-master/ingenieria-electrica

PROGRAM (ENGLISH)

The Final Degree Project (PFG) is a compulsory subject in the Bachelor's Degree in Electrical Engineering. In it, students prepare a project in the field of the specific technologies of their degree, of a professional nature, in which the skills acquired in the course are synthesised and integrated.

As a guideline, a list of topics is included here:

- Feasibility study and sizing of distributed electricity generation installations (solar, wind, etc.).
- Design of electrical energy storage systems for the integration of renewable energies.
- Design and construction of motors for electric vehicle traction.
- Design of storage systems for electric vehicles.ç
- Design and control of electrical grids. Smart Grids.
- Design of low and medium frequency transformers.
- Design of electrical generators.
- Design of power electronics for electrical energy storage and management.
- Design, modelling and construction of power converters for consumer goods and for capital goods in industrial environments.
- Study of electrical phenomena present in electrical switchgear.
- Energy balances in buildings and vehicles.
- Energy efficiency in lighting.
- Energy efficiency in HVAC.
- Fuel cells. Hydrogen.

The Projects offered at theTechnology Campus (TECNUN-CEIT) can be found at the following link:

https://tecnun.unav.edu/salidas-profesionales/proyecto-fin-de-grado-o-master/ingenieria-electrica

ACTIVIDADES FORMATIVAS

La dedicación de 300 a 360 horas (12 ECTS) de la asignatura Proyecto Fin de Grado se reparte en las siguientes actividades formativas:

- Clases presenciales teóricas: 0 horas
- Clases presenciales prácticas, laboratorios o talleres: 0 horas
- Trabajos dirigidos: 250 a 284 horas
- Tutorías: 4 a 5 horas
- Estudio personal: 0 horas
- Evaluación: 1 hora
- Elaboración y defensa del PFG: 45 a 70 horas

Universidad de Navarra

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Entrevista personal con el profesor de una asignatura
- Estancia de trabajo en una organización con el seguimiento de un tutor
- Informe y defensa oral y pública del Trabajo Fin de Grado

Durante la realización del Proyecto Fin de Grado, el alumno:

- Contará con la supervisión de un profesor del Campus Tecnológico (Tecnun-Ceit) junto a una persona de la empresa en el caso de que el proyecto se realize fuera del Campus
- Recibirá la formación inicial necesaria para abordar con exito cada una de las fases del PFG, por parte de sus supervisores
- Pondrá en práctica las competencias adquiridas durante el Grado en la realización del PFG

Los PFG están gestionados por el Responsable de Proyectos del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (RPD) que cuenta con la colaboración de los servicios de Relaciones Exteriores e Internacionales en el caso de que los proyectos se realicen respectivamente, en régimen de prácticas en Empresas o a través de acuerdos de intercambio con Universidades Internacionales.

Cada alumno, antes de comenzar la realización de su PFG, deberá acudir al RPD con el fin de que éste valide el tema y nombre un Supervisor Académico (SA) de Tecnun, que se responsabilizará del seguimiento y la evaluación del mismo.

El RPD del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica es en la actualidad el Dr. D. Joaquín de Nó Lengaran.

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

El Proyecto Fin de Grado (PFG) se evalúa mediante una memoria digital de formato libre y una defensa pública del mismo; para poder llevar a cabo la misma es imprescindible estar matriculado del PFG.

En relación a la documentación por escrito:

- El proyecto se entregará en formato PDF e incluirá los documentos que correspondan en cada caso, a juicio del alumno y con el visto bueno de supervisor académico (Memoria, Planos, Presupuesto, Pliego de Condiciones, Anexos, etc.)
- En cualquier caso, todos los proyectos deberán incluir un documento o apartado específico y diferenciado de Presupuesto o Estudio Económico.
- El proyecto se presentará con la portada y primera hoja oficiales (los formatos están disponibles en el apartado Bibliografía de esta Guía Docente)
- La memoria definitiva del proyecto deberá entregarse al Supervisor Académico al menos una semana antes de la defensa oral del mismo. Junto a la memoria se debe entregar el "informe de revisión de autoría" generado por la herramienta Turnitin. En el área interna de esta guía docente se encuentra dicha herramienta, para que el propio alumno realice dicha revisión de autoría.

- Si el autor utiliza IA generativa y tecnologías asistidas por IA en el proceso de redacción, estas tecnologías sólo deben emplearse para mejorar la legibilidad y la redacción del trabajo. El autor debe indicar en el apartado de Bibliografía de la memoria el uso que se haya hecho de IA y de otras tecnologías asistidas por IA.

En relación a la defensa oral:

- La defensa del PFG se realizará una vez que el Supervisor Académico haya dado su visto bueno a la calidad del mismo y en fecha acordada previamente con el alumno.
- El tribunal estará compuesto por un mínimo de dos profesionales al menos con nivel de Grado o titulación superior y será presidido por el Supervisor Académico de Tecnun.
- La defensa del PFG será pública y el tiempo estimado para la presentación será de 20 minutos.
- Una vez realizada la defensa oral, los miembros del tribunal podrán plantear las cuestiones o aclaraciones que consideren oportunas en relación al conjunto del trabajo presentado.
- Una vez terminada la defensa oral y respondidas las cuestiones planteadas, los miembros del tribunal, a puerta cerrada, deliberarán y evaluarán numéricamente el proyecto.
- Una vez evaluado, el presidente del tribunal comunicará oralmente al alumno si el PFG ha sido considerado APTO o NO APTO

El tribunal valorará el proyecto bajo los siguientes criterios ponderados:

Sobre la memoria escrita (70%):

- Dificultad del tema
- Estructura y contenido del proyecto
- Dedicación y rigor en la realización

Sobre la exposición oral (30%):

- Presentación oral
- Respuesta a las cuestiones planteadas por el Tribunal

Una vez considerado el PFG como APTO, el alumno deberá hacer llegar a secretaría una copia del proyecto en formato PDF para su archivo oficial (enviar a Verónica Martín: (vmartin at tecnun.es).

Una vez archivado el PFG, la calificación numérica del mismo se comunicará al alumno en el plazo de una semana a través de la herramienta oficial de Gestión Académica.

Fechas de interés:

Fecha límite para defensa ordinaria curso 2024/25: 1 de septiembre de 2025

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En el caso de que un alumno obtenga la calificación de No Apto en la convocatoria ordinaria, deberá acudir a la extraordinaria, que tendrá el mismo formato y en la que podrá optar por

presentar un nuevo proyecto con una temática diferente o reelaborar el proyecto presentado en la convocatoria ordinaria, siguiendo las indicaciones que le realice su supervisor académico.

Se rige de forma análoga a la convocatoria ordinaria.

Fecha límite para defensa extraordinaria curso 2025/26: 1 de septiembre de 2026

HORARIOS DE ATENCIÓN

Los alumnos podrán acudir a la tutoría con el supervisor académico previa cita, para resolver dudas que surjan en relación al desarrollo del PFG o con vistas a concretar la presentación escrita y oral del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

Dado el carácter marcadamente transversal de los temas que pueden ser tratados en la asignatura, en cada caso el supervisor académico recomendará al alumno la bibliografía que resulte más relevante para la temática en cuestión.