Universidad de Navarra

Expresión Gráfica (Ing.Gr.)

Guía docente 2026-27

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

El dibujo técnico es un sistema de representación gráfica con el propósito de proporcionar información suficiente para facilitar su análisis, ayudar a elaborar su diseño y posibilitar su futura construcción y mantenimiento. Actualmente se realiza mediante medios informáticos que permiten una conexión entre diferentes componentes de un mismo mecanismo.

El dibujo técnico comprende un conjunto de principios y normas que permiten representar un objeto con exactitud y claridad, emplea signos gráficos que se ajustan a una serie de normas y convenciones, muchas de ellas con carácter internacional.

Titulación (Módulo/Materia):

- Ingeniería en Tecnologías Industriales (Formación Básica/ Expresión Gráfica)
- Ingeniería Mecánica (Formación Básica/ Expresión Gráfica)
- Ingeniería Eléctrica (Formación Básica/ Expresión Gráfica)
- Ingeniería en Electrónica Industrial (Formación Básica/ Expresión Gráfica)
  - Ingeniería en Organización Industrial (Formación Básica/Expresión Gráfica)
  - Ingeniería en Diseño industrial y Desarrollo de productos (Formación Básica/Expresión Gráfica)

Detalles:

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

Profesores de la asignatura:

- Morer Camo, María Paz / Profesora Catedrática
- Jiménez Zabaleta, Amaia / Profesora Titular
- Ordoñez Talavera, Iñigo / Colaborador docente

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

R6 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

INGENIERÍA MECÁNICA

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.

R6 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

INGENIERÍA ELÉCTRICA

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.

R7 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

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.

R6 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

R6 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

R40 - Proporcionar bases sólidas en ciencias, tecnología, dirección de operaciones, producción y gestión de empresas.

INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

R7 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

PROGRAMA

Unidad 1: Planos de piezas

Tema 1: Normalización. Representación normalizada de piezas.

Introducción. Antecedentes y Ventajas de la normalización. Conceptos básicos y Clasificación de las normas. Formatos normalizados: Líneas, escritura, formatos de planos, cuadro de rotulación o cajetín, plegado de planos, escalas. Representación normalizada de piezas: Métodos de proyección. Tipos de vistas normalizadas y elección de vistas. Convencionalismos.

Tema 2: Cortes y secciones

Generalidades. Técnicas seccionales. Clasificación, tipos de cortes y secciones. Convencionalismos.

Tema 3: Acotación

Introducción. Elementos de acotación. Principios de acotación. Métodos y modos de acotación. Acotación de diversos elementos. Indicaciones complementarias. Acotación de elementos cónicos y superficies inclinadas.

Tema 4: Tolerancias dimensionales. Ajustes. Tolerancias geométricas. Calidades superficiales.

Tolerancias dimensionales: Introducción e Intercambiabilidad. Definiciones, notaciones y unidades. Sistemas ISO. Indicación de las tolerancias dimensionales. Ajustes: Elección, Sistemas ISO, Ejemplos de cálculo. Tolerancias Geométricas: Introducción, Tolerancias de forma, de posición, de orientación, de oscilación. Estados superficiales: Tipos de superficies, Rugosidad superficial, Indicación de rugosidades, símbolos.

Unidad 2: Planos de conjuntos mecánicos

Tema 5: Planos de conjuntos mecánicos.

Numeración de piezas. Listado de piezas. Elementos normalizados. Planos de despiece. Planos de conjunto explosionados.

Tema 6: Sistemas de unión mediante elementos roscados.

Terminología. Definiciones y características. Definiciones. Características y Tipos de las roscas. Representación convencional y acotación de un agujero terrajado y de una varilla roscada. Representación de una unión roscada. Tornillería: Tipos de tornillos. Acotación de tornillos. Designación. Normativa. Tuercas: Tipos de tuercas. Acotación de tuercas. Designación. Normativa. Otros elementos roscados: Pernos, Espárragos metálicos. Inmovilización de tornillos, tuercas y espárragos. Normativa.

Tema 7: Elementos de uniones desmontables. Muelles

Introducción. Arandelas. Pasadores. Anillos de retención. Chavetas. Designación de elementos normalizados. Ejes acanalados o nervados. Extremos de los ejes.

Tema 8: Rodamientos.

Cojinetes de fricción y de rodamientos. Elementos de un rodamiento. Tipos de rodamientos. Representación. Acotación. Sistemas de montaje y fijación axial y radial. Lubricación y Obturadores. Normalización.

Tema 9: Engranajes.

Características. Utilización y definiciones. Obtención del perfil del diente de un engranaje. Tipos de engranajes según la posición de los ejes entre sí: Cilíndrico-rectos. Cilíndrico-helicoidales. Cónico-rectos. Piñón-cremallera. Tornillo sinfín-corona. Representación y acotación. Tablas de engranes. Aplicaciones.

Unidad 3: Creo Parametric

Introducción.

Fundamentos. Interfaz del usuario. Ruta de almacenamiento del trabajo. Árbol del modelo. Intercambio de datos. Sistemas de unidades.

Sketch.

Herramienta del módulo de Sketch. Configuración de las preferencias del esbozo. Creación de referencias. Dimensionado. Imposición y uso de restricciones geométricas. Importación de ficheros.

Modelado de sólidos.

Concepto de modelado de sólidos (part). Funciones más habituales: Extrusión de secciones, Revolución geométrica, Barrido de secciones variables, Mezcla de secciones planas. Taladro de un agujero. Vaciado de un elemento sólido. Definición de redondeos. Operaciones con funciones: patrones, copia, simetría y agrupación.

Datums o Referencias.

Generalidades y conceptos. Planos, ejes, puntos, curvas y sistemas de coordenadas de referencia. Funciones de análisis.

Planos.

Configuración de un plano. Uso de opciones. Uso del árbol de planos, capas y parámetros del plano. Creación de plantillas, tablas de dibujo. Creación de un plano. Trabajo con vistas. Cortes, Secciones, Vistas de detalle y auxiliares. Escalas. Modificación de objetos. Acotación. Introducción de Tolerancias geométricas y dimensionales. Introducción de lista de materiales.

Conjuntos y Mecanismos

Colocación de componentes. Imposición de restricciones fijas. Imposición de restricciones móviles. Interfaces de componentes. Reemplazo de componentes. Copia de componentes. Planificación del conjunto y los subconjuntos. Inserción de subconjuntos. Explosionado de conjuntos. Visualización de cortes y secciones de conjuntos. Mecanismos. Vídeos.

PROGRAM

Unit 1: Part Drawings

Theme 1: Normalization. Standardized representation of parts. *Introduction. Background and advantages of standardization. Basic concepts and classification of standards. Standardized formats: Lines, writing, drawing formats, labeling box, drawing folding, scales. Standardized representation of parts: Projection methods. Types of standard views and choice of views. Conventionalisms.*

Theme 2: Cuts and sections *Generalities. Sectional techniques. Classification, types of cuts and sections. Conventionalisms.*

Theme 3: Dimensioning *Introduction. Dimensioning elements. Dimensioning principles. Dimensioning methods and modes. Dimensioning of various elements. Complementary indications. Dimensioning of conical elements and inclined surfaces.*

Theme 4: Dimensional tolerances. Adjustments. Geometric tolerances. Surface qualities. Dimensional tolerances: Introduction and Interchangeability. Definitions, notations and units. ISO systems. Indication of dimensional tolerances. Adjustments: Choice, ISO systems, Calculation examples. Geometric Tolerances: Introduction, Tolerances of shape, position, orientation, oscillation. Surface conditions: Types of surfaces, surface roughness, roughness indication, symbols.

Unit 2: Drawings of mechanical assemblies

Topic 5: Drawings of mechanical assemblies. Part numbering. Parts list. Standardized elements. Exploded drawings. Exploded assembly drawings.

Topic 6: Jointing systems by means of threaded elements. Terminology. Definitions and characteristics. Definitions. Characteristics and types of threads. Conventional representation and dimensioning of a tapped hole and a threaded rod. Representation of a threaded joint. Screws: Types of screws. Dimensioning of screws. Designation. Standards. Nuts: Types of nuts. Nuts dimensioning. Designation. Standards. Other threaded elements: Bolts, metal studs. Immobilization of bolts, nuts and studs. Standards.

Topic 7: Dismountable joint elements. Springs Introduction. Washers. Pins. Retaining rings. Cotter pins. Designation of standard elements. Splined or ribbed shafts. Shaft ends.

Topic 8: Bearings. Plain bearings and rolling bearings. Elements of a bearing. Types of bearings. Representation. Dimensioning. Axial and radial mounting and location systems. Lubrication and seals. Standardization.

Topic 9: Gears: Characteristics. Use and definitions. Obtaining the tooth profile of a gear. Types of gears according to the position of the axes between them: Cylindrical-straight. Cylindrical-helical. Bevel-straight. Pinion-rack. Worm-screw-crown. Representation and dimensioning. Gear tables. Applications.

Unit 3: Creo Parametric

Introduction. Fundamentals. User interface. Job storage path. Model tree. Data exchange. Unit systems.

Sketch: Sketch module tool. Sketch preferences settings. Creating references. Dimensioning. Imposition and use of geometric constraints. Importing files.

Solid modeling. Concept of solid modeling (part). Most common functions: Extrusion of sections, Geometric revolution, Sweeping of variable sections, blending of plane sections. Drilling of a hole. Pouring of a solid element. Rounding definition. Operations with functions: patterns, copy, symmetry and grouping.

Datums or references. Generalities and concepts. Planes, axes, points, curves and reference coordinate systems. Analysis functions.

Planes. Configuration of a plane. Use of options. Use of the plane tree, layers and plane parameters. Creation of templates, drawing tables. Creating a drawing. Working with views. Cuts, sections, detail and auxiliary views. Scale. Modification of objects. Dimensioning. Introduction of geometric and dimensional tolerances. Introduction of bill of materials.

Universidad de Navarra

***Assemblies and Mechanisms**. Placement of components. Imposition of fixed constraints. Imposition of moving constraints. Interfacing components Component replacement. Component copying Planning of assembly and subassemblies. Inserting subassemblies Explosion of assemblies. Visualization of cuts and sections of assemblies. Mechanisms. Videos.*

ACTIVIDADES FORMATIVAS

La asignatura de Expresión Gráfica, es una asignatura de contenido eminentemente práctico. A lo largo del cuatrimestre se impartirán los conocimientos teóricos necesarios para poder realizar piezas de carácter mecánico y sus planos correspondientes mediante herramientas CAD, de acuerdo con los criterios de normalización vigentes.

METODOLOGÍAS DOCENTES:

- Clases expositivas
- Clases prácticas y/o de laboratorio
- Entrevista personal con los profesores de la asignatura (atención de dudas)
- Realización de pruebas evaluadas y un trabajo final

ACTIVIDADES FORMATIVAS:

La dedicación de 150-180 horas (6 ECTS) a la asignatura de Expresión Gráfica se divide en las siguientes actividades formativas:

- Clases presenciales teóricas: 15 horas
- Clases presenciales prácticas, laboratorios o talleres: 45 horas
- Tutorías: 2 horas
- Trabajos dirigidos: 30 horas
- Trabajo personal: 75 horas
- Realización de pruebas evaluadas: 4 horas

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

- Exámenes parciales y prácticas: 6 puntos
- Trabajo entrega último día de clase: 4 puntos

En la convocatoria ordinaria, se sumarán las notas de los diferentes exámenes y del trabajo. Superará la asignatura el alumno que obtenga una calificación mínima de 5/10, como resultado de la suma de las notas de los exámenes y del trabajo en grupo, siempre que en la parte de los exámenes y prácticas obtenga un mínimo de 3 sobre 6 puntos

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- Aquellos estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria deberán presentarse a un examen en la convocatoria extraordinaria. (60%)
- Es requisito haber realizado el trabajo de la asignatura y se guardará la nota obtenida en dicho trabajo. (40%)

Universidad de Navarra

Superará la asignatura el alumno que obtenga una calificación mínima de 5/10, como resultado de la suma de la nota del examen final y del trabajo en grupo.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Dra. Amaia Jimenez (ajzabaleta@unav.es)

- Despacho IG Edificio Igara. Planta -1
- Horario de tutoría: concertar por email

Dra. Paz Morer (pmorer@unav.es)

- Despacho IG Edificio Igara. Planta -1
- Horario de tutoría: concertar por email

D. Iñigo Ordoñez (iordonez@unav.es)

- Despacho Técnicos de Laboratorio. Edificio Igara. Planta -1
- Horario de tutoría: concertar por email

BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes de la asignatura: “Apuntes de Dibujo Técnico”, P. Morer, 2014
- "Creo 6.0 para Ingenieros", A. Cazón, J. González, Mikel A., Amaia J., 2019
- Félez, J. "Dibujo Industrial", Ed. Síntesis, 1995. ISBN 84-7738-331-6 Localizalo en la biblioteca
- Preciado, C. “Normalización del Dibujo Técnico” Editorial Donostiarra, 2004. ISBN: 8470633090 Localízalo en la biblioteca
- Auria, J.M. “Conjuntos y Despieces” Ed.Paraninfo, 2000. ISBN 84-9732-390-4 Localízalo en la biblioteca

Bibliografía Complementaria:

- AENOR, “Manual de Normas UNE sobre Dibujo Técnico”, AENOR, Tomo 3-Normas generales, Madrid, 1997 • Villanueva, M. “Prácticas de dibujo técnico” Ed. Urmo, ISBN 84-314-0021-8
- Rodríguez de Abajo, F. Javier “Normalización del Dibujo Industrial”, Ed. Donostiarra, ISBN 84-7063-181-0
- Rodríguez de Abajo, F. Javier “Dibujo Técnico”, Ed. Donostiarra, ISBN 84-7063-130-6