

# Escuela de Ingeniería Industrial

| Información |
| --- |
| Para obtener información adicional sobre el centro y sus títulos visitar la página web del centro https://eei.uvigo.es/ |

# Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

**Asignaturas**

**Curso 3**

| Código | Nombre | Cuatrimestre | Cr.totales |
| --- | --- | --- | --- |
| V12G360V01501 | Electrotecnia aplicada | 1c | 6 |
| V12G360V01502 | Ingeniería de materiales | 1c | 6 |
| V12G360V01503 | Física III | 1c | 6 |
| V12G360V01504 | Turbomáquinas hidráulicas | 1c | 6 |
| V12G360V01505 | Matemáticas de la especialidad | 1c | 6 |
| V12G360V01602 | Diseño y ensayo de máquinas | 2c | 6 |
| V12G360V01603 | Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales | 2c | 6 |
| V12G360V01604 | Ingeniería de fabricación | 2c | 6 |
| V12G360V01605 | Máquinas eléctricas | 2c | 6 |
| V12G360V01606 | Tecnología química | 2c | 6 |

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Electrotecnia aplicada** | | | | |
| Asignatura | Electrotecnia aplicada | | | |
| Código | V12G360V01501 | | | |
| Titulacion | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 3 | 1c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Ingeniería eléctrica | | | |
| Coordinador/a | Garrido Suárez, Carlos | | | |
| Profesorado | Garrido Suárez, Carlos | | | |
| Correo-e | garridos@uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal/ | | | |
| Descripción general | La materia de Electrotecnia Aplicada tiene como objetivo general completar la formación de los alumnos que van a cursar el Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales en la Teoría de Circuitos y de las Máquinas Eléctricas con el fin de suministrarle herramientas específicas que le permitan abordar, analizar y evaluar el comportamiento de los circuitos eléctricos tanto en régimen estacionario como en régimen transitorio. La materia está concebida para suministrar conocimientos, objetivos y competencias que son necesarias para abordar con garantías otras materias de los cursos 3º y 4º. Para un aprovechamiento adecuado de esta materia y que no suponga un sobreesfuerzo adicional para el alumno, debería de haber cursado con anterioridad las materias de Fundamentos de Teoría de Circuitos y Máquinas Eléctricas y Cálculo I y II ya que daremos por impartidos conocimientos básicos de ambas materias que sirven de punto de partida para el desarrollo de la Electrotecnia Aplicada. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| B3 | 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. |
| C22 | CE22 Conocimiento aplicado de electrotecnia |
| D1 | CT1 Análisis y síntesis. |
| D2 | CT2 Resolución de problemas. |
| D6 | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio. |
| D10 | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos. |
| D14 | CT14 Creatividad. |
| D17 | CT17 Trabajo en equipo. |

| Resultados de aprendizaje | | | |
|---|---|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
| Comprender los aspectos básicos del comportamiento de los circuitos eléctricos ante un cambio de condiciones | B3 | C22 | D1<br>D2<br>D6<br>D10<br>D14<br>D17 |
| Dominar las técnicas actuales disponibles para lo análisis de circuitos eléctricos trifásicos equilibrados y desequilibrados | B3 | C22 | D1<br>D2<br>D6<br>D10<br>D14<br>D17 |
| Conocer las técnicas de medida y registro de datos en los circuitos eléctricos reales | B3 | C22 | D1<br>D2<br>D6<br>D10<br>D14<br>D17 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de circuitos eléctricos (transformadores) también en régimen de falta | B3 | C22 | D1<br>D2<br>D6<br>D10<br>D14<br>D17 |

## Contenidos

| Tema | |
|---|---|
| TEMA I: CIRCUITOS DE QUE TRIFÁSICOS. MEDIDAS. COMPENSACIÓN.<br>Con este tema, se pretende que el alumno sepa analizar circuitos trifásicos tanto equilibrados cómo desequilibrados. Se inicia el tema con los conceptos básicos para el análisis de circuitos equilibrados. Se continúa con los circuitos desequilibrados, los diferentes métodos para medir la potencia y la compensación de potencia reactiva así como los métodos para determinar la secuencia de fases. Se finaliza con una introducción a las componentes simétricas. | □ Introducción: Generadores, cargas y circuitos trifásicos.<br>□ Circuitos trifásicos equilibrados. Tensiones e intensidades.<br>□ Conversión de fuentes y cargas trifásicas.<br>□ Análisis de circuitos trifásicos equilibrados.<br>□ Potencia en circuitos trifásicos equilibrados. Compensación.<br>□ Análisis de circuitos trifásicos desequilibrados.<br>□ Determinación de la secuencia de fases y medida de potencia y energía.<br>□ Componentes simétricas. |
| TEMA II: TRANSFORMADORES<br>Con este tema, se pretende que el alumno conozca las características constructivas más destacables de los transformadores así como determinar sus parámetros característicos y propiedades principales, así como su utilización en los sistemas eléctricos. | □ Analogías entre circuitos eléctricos y magnéticos.<br>□ Introducción a los transformadores: aspectos constructivos.<br>□ El transformador ideal: fundamentos.<br>□ Funcionamiento de un transformador real.<br>□ Circuito equivalente del transformador real: fems y tensiones.<br>□ Ensayo en vacío y en cortocircuito del transformador.<br>□ Caída de tensión, pérdidas y rendimiento de un transformador.<br>□ Autotransformadores.<br>□ Transformadores trifásicos: constitución, esquemas de conexión y ensayos.<br>□ Transformadores de Medida y Protección. |

## Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Prácticas de laboratorio | 9 | 9 | 18 |
| Prácticas con apoyo de las TIC | 9 | 9 | 18 |
| Resolución de problemas | 9 | 18 | 27 |
| Lección magistral | 20 | 60 | 80 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 7 | 0 | 7 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

| | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | □Elaboración experimental de las prácticas o ensayos propuestos, realización de medidas y presentación de resultados. |
| Prácticas con apoyo de las TIC | □ Simulación mediante programas informáticos de circuitos trifásicos y transformadores. |
| Resolución de problemas | □ Resolución por el alumno con atención personalizada de problemas propuestos. |
| Lección magistral | □ Exposición por parte del profesor de los contenidos teóricos de la materia, con aclaración de cuestión y dudas puntuales que puedan surgir durante la exposición. |

## Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Lección magistral | las dudas y cuestiones que puedan surgir durante las clases y el trabajo personal del alumno serán resueltas bien in situ o durante lo horario de tutorías. También será posible a atención mediante el correo electrónico para la resolución de dudas. |
| Prácticas de laboratorio | las dudas y cuestiones que puedan surgir durante las clases y el trabajo personal del alumno serán resueltas bien in situ o durante lo horario de tutorías. También será posible a atención mediante el correo electrónico para la resolución de dudas. |

| | |
|---|---|
| Prácticas con apoyo de las TIC | las dudas y cuestiones que puedan surgir durante las clases y el trabajo personal del alumno serán resueltas bien in situ o durante lo horario de tutorías. También será posible a atención mediante el correo electrónico para la resolución de dudas. |
| Resolución de problemas | las dudas y cuestiones que puedan surgir durante las clases y el trabajo personal del alumno serán resueltas bien in situ o durante lo horario de tutorías. También será posible a atención mediante el correo electrónico para la resolución de dudas. |

## Evaluación

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Examen de preguntas de desarrollo | Evaluación continua (100%): Al final de cada tema el alumno realizará una prueba que se calificará de 0 a 10 puntos, alcanzándose el aprobado con un 5. En la prueba se valorarán cuestiones teóricas y ejercicios prácticos. En cada prueba el alumno podrá alcanzar un 50% de la nota final. Las pruebas parciales aprobadas son liberatorias de la parte correspondiente en el examen final. Los alumnos que superen todas las pruebas, la nota final será el promedio ponderado de las notas de las pruebas parciales. Para los alumnos que suspendan o no se presenten a alguna o todas las pruebas parciales realizarán un examen final en la convocatoria oficial que se calificará de 0 a 10 puntos. Para superar la materia es necesario alcanzar una nota mínima de 3 puntos en cada tema. Los alumnos aprobados por pruebas parciales pueden modificar la nota presentándose también a la prueba final. En el examen se indicará las fechas y lugares de publicación de las calificaciones y de las revisiones. Compromiso ético: Se Espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0) | 100 | B3 C22 D1 D2 D6 D10 D14 D17 |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

El alumno solo tiene que realizar en la segunda convocatoria los parciales no superados en la primera. El resultado final se calcula al igual que en la primera convocatoria

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica


Parra V.M., Ortega J., Pastor A. y Pérez-Coyto A, **Teoría de Circuitos**, UNED,

González E., Garrido C. y Cidrás J, **Ejercicios resueltos de circuitos eléctricos**, Tórculo Edicións,

Fraile Mora, Jesús, **Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill,

Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy, **Problemas de Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill/InterAmericana de España,


### Bibliografía Complementaria

## Recomendaciones

### Asignaturas que continúan el temario

Máquinas eléctricas/V12G360V01605

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física II/V12G360V01202
Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G360V01204
Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G360V01302

### Otros comentarios

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está emplazada esta materia.

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===
Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no

presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===
* Metodologías docentes que se mantienen
En caso de docencia virtual o mixta, se mantienen las mesmas metodologías docentes que en docencia presencial utilizando los medios telemáticos que la Universidad pone a disposición del profesorado e del alumnado (Faitic, Campus Remoto e/o Campus Integra, programas informáticos, etc.)

* Metodologías docentes que se modifican
Las prácticas de laboratorio se sustituyen por tareas usando programas informáticos de simulación eléctrica.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)
Las tutorías, en caso de docencia virtual o mixta, se desenvolverán de forma telemática mediante el uso de las herramientas telemáticas disponibles (faitic, correo electrónico, Campus Remoto, Campus Integra, teléfono, etc.)

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir
ninguna

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje
ninguna

* Otras modificaciones
ninguna

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===
* Pruebas ya realizadas
Las pruebas presenciales realizadas mantienen su valor y peso en la evaluación global

* Pruebas pendientes que se mantienen
Las pruebas pendientes de realizarse se mantienen con su valor y peso en la evaluación global, realizándose a través de las distintas herramientas puestas a disposición del profesorado y alumnado (faitic, correo electrónico, Campus Remoto, Campus Integra, teléfono, etc.)

* Pruebas que se modifican
ninguna

* Nuevas pruebas
ninguna

* Información adicional
Se mantienen los criterios de evaluación adecuados a la realización de las pruebas, en el caso de ser necesario y por indicación en Resolución Rectoral, usando los medios telemáticos puestos a disposición del profesorado

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Ingeniería de materiales** | | | | |
| Asignatura | Ingeniería de materiales | | | |
| Código | V12G360V01502 | | | |
| Titulacion | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 3 | 1c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción | | | |
| Coordinador/a | Pérez Vázquez, María Consuelo | | | |
| Profesorado | Collazo Fernández, Antonio<br>Gomez Barreiro, Silvia<br>Pérez Vázquez, María Consuelo | | | |
| Correo-e | mcperez@uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal/ | | | |
| Descripción general | En esta asignatura se pretende aunar los fundamentos científicos que justifican la relación entre estructura, propiedades y comportamiento, con los aspectos más tecnológicos de la forma en que esas interacciones mutuas se ven afectadas por los procesos de elaboración y por las condiciones de servicio. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| B3 | 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. |
| B4 | CG4 Capacidad para 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. |
| B5 | CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos. |
| B6 | CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. |
| B11 | CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación relativa a instalaciones industriales. |
| C19 | CE19 Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales. |
| D1 | CT1 Análisis y síntesis. |
| D5 | CT5 Gestión de la información. |
| D7 | CT7 Capacidad para organizar y planificar. |
| D9 | CT9 Aplicar conocimientos. |
| D10 | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos. |
| D15 | CT15 Objetivación, identificación y organización. |
| D17 | CT17 Trabajo en equipo. |

| Resultados de aprendizaje | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ Conoce los principales procesos de conformación y transformación de materiales usados en la industria.<br>□ Demuestra capacidad para seleccionar el proceso de elaboración más adecuado para la obtención de piezas básicas a partir de un material determinado.<br>□ Conoce los principales procesos de unión de los materiales usados en la industria.<br>□ Comprende las complejas interrelaciones entre las propiedades de los materiales y los procesos de conformación y unión para poder optimizar las propiedades y la productividad en un amplio margen de sectores industriales.<br>□ Conoce las características de los materiales más habitualmente empleados en Ingeniería.<br>□ Conoce la evolución de los distintos tipos de materiales y de los procesos para su posible conformación.<br>□ Conoce y aplica los criterios para la selección del material más adecuado para una aplicación concreta<br>□ Analiza y propone soluciones operativas a problemas en el ámbito de la ingeniería de materiales.<br>□ Interpreta, analiza, sintetiza y extrae conclusiones e resultados de medidas y ensayos.<br>□ Redacta textos con la estructura adecuada a los objetivos de comunicación. Presenta el texto a un público con las estrategias y los medios adecuados<br>□ Demuestra capacidades de comunicación y trabajo en equipo.<br>□ Identifica las propias necesidades de información y utiliza los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas adecuadas al ámbito temático.<br>□ Lleva a término los trabajos encomendados a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesor, decidiendo la duración de las partes, incluyendo aportaciones personales y ampliando fuentes de información | B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B11 | C19 | D1<br>D5<br>D7<br>D9<br>D10<br>D15<br>D17 |

## Contenidos

| Tema | |
|---|---|
| □ Comportamiento mecánico de los materiales.<br>□ Respuesta de los materiales sometidos a procesos de conformado por fundición, moldeo e inyección.<br>□ Respuesta de los materiales sometidos a procesos de conformado por deformación plástica, viscoelástica y compactación de polvos.<br>□ Modificación de materiales mediante tratamientos térmicos, termoquímicos y termomecánicos.<br>□ Tecnologías de la unión y soldabilidad.<br>□ Aleaciones estructurales<br>□ Materiales compuestos | (*) |
| Partes de laboratorio | Metalografía<br>Ensayos de templabilidad<br>Ensayos mecánicos<br>Ensayos no destructivos |

## Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Prácticas de laboratorio | 13 | 19 | 32 |
| Trabajo tutelado | 0 | 11 | 11 |
| Seminario | 3 | 3 | 6 |
| Resolución de problemas | 4 | 8 | 12 |
| Lección magistral | 33 | 56 | 89 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

| | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación de los conocimentos y situaciones concretas y de la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objecto de estudio. Se desarrollan en aboratorios con equipamiento especializado. |
| Trabajo tutelado | El estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc. |
| Seminario | Se pretende hacer unseguimiento del trabajo del alumno, así como resolver las dificulatades que encuentre en la comprensión de los contenidos de la asigantura. |

| | |
|---|---|
| Resolución de problemas | Actividad en la que el profesor propone a los alumnos una serie de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura, para que trabaje sobre ellos en casa.<br>El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la realización de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. La resolución de los problemas se hará en clase, por parte del profesor o de algún alumno. |
| Lección magistral | Exposición oral y directa, por parte del profesor, de los conocimientos fundamentales correspondientes a los temas de la asignatura en cuestión. |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Trabajo tutelado | La atención personalizada del alumno podrá desarrollarse, bien de forma presencial, bien a través de la plataforma de Campus Remoto, en el despacho virtual del profesor. |
| Seminario | La atención personalizada del alumno podrá desarrollarse, bien de forma presencial, bien a través de la plataforma de Campus Remoto, en el despacho virtual del profesor. |

**Evaluación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Las actividades formativas de carácter práctico se evaluarán según los criterios de asistencia y grado de participación, informes de desarrollo de prácticas y una prueba de evaluación al final del período de impartición de las clases prácticas. | 15 | D5<br>D9<br>D10<br>D15<br>D17 |
| Trabajo tutelado | Se evaluarán por los informes presentados, y la exposición en clase de los trabajos. | 15 | B3<br>B4<br>B11<br>D9<br>D10<br>D15<br>D17 |
| Lección magistral | Se realizará mediante dos pruebas escritas (preguntas cortas, problemas y tipo test) que recoja los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo del curso.<br>Una prueba se realizará durante el período de impartición de la materia (20%) y la otra en la fecha fijada por el centro (50%). | 70 | B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B11<br>D5<br>D7<br>D9<br>D10<br>D15 |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

**PRIMEIRA EDICIÓN:** La evaluación continua se realizará durante el período de impartición de la materia según los criterios establecidos en el apartado anterior.

Para superar la materia en la primera edición del acta, se deberá alcanzar un 40% como mínimo de la nota asignada al examen final (2ptos/5puntos). La nota correspondiente a la materia, será la suma de la nota alcanzada en el examen realizado en la fecha marcada por el centro y la nota de la evaluación continua.

En el supuesto de que no se alcance el 40% de la nota asignada al examen, la materia no se considerará superada. La nota que figurará en el acta será la correspondiente a la máxima calificación obtenida, bien en la evaluación continua bien en el examen.

Aquellos alumnos que oficialmente hayan renunciado a la evaluación continua, realizarán un examen sobre la totalidad de los contenidos (impartidos tanto en las clases teóricas como prácticas) en la fecha marcada por el centro, sobre una puntuación de 10 puntos.

**SEGUNDA EDICIÓN (examen de Julio):**

En la segunda edición del acta, se mantendrá la nota de evaluación continua, excepto que el alumno, en el plazo establecido por el profesor/a, comunique su renuncia. En este caso, para superar la materia se mantendrán las mismos requisitos que en la primera edición del acta.

En el caso de renuncia a la nota de la Evaluación continua , bien de forma voluntaria bien de forma oficial, para aprobar la materia, el alumno deberá obtener 5 puntos sobre 10 en el examen final. Los contenidos objeto de evaluación en este examen, corresponderán a la totalidad de la materia impartida ( teoría +  prácticas).

**Compromiso ético:** Se espera que el alumno/a presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparejos electrónicos no autorizados, e otros) se considerará que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica


Kalpakjian, S. y Schmid, S. R.,, **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, Pearson Educación,

Mikell P. Groover, **Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas**, Prentice Hall, Hispanoamericana, S.A,

G. E. DIETER, **MECHANICAL METALURGY**, McGraw-Hill Book Company,


### Bibliografía Complementaria


Manuel Reina Gómez, **Soldadura de los aceros, aplicaciones.**, Gráficas Lormo,

Sindo Kou, **Welding Metallurgy**, John Wiley & Sons,

GEORGE KRAUSS, **STEELS: Heat Treatment and Processing Principles**, ASM International,

BROOKS, CH., **Principles of the Surface Treatment of Steels.**, Inc. Lancaster,

M. G. RANDALL, **Sintering: Theory and Practice**, John Wiley & Sons,

P. Beeley, **Foundry Tecnology**, Butterworth-Heineman, Ltd.,


## Recomendaciones

### Asignaturas que continúan el temario

Materiales y tecnologías en fabricación mecánica/V12G380V01912
Selección de materiales y fabricación de medios de producción/V12G380V01932
Sistemas fluidomecánicos y materiales avanzados para el transporte/V12G380V01942

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ciencia y tecnología de los materiales/V12G380V01301

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===
Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===
* Metodologías
Se adecuarán a los medios telemáticos que se pongan a disposición del profesorado, además de la documentación facilitada a través de FAITIC, correo electrónico y Campus Remoto.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las tutorías podrán desarrollarse de forma presencial (siempre que sea posible garantizar las medidas sanitarias) o telemáticas (correo electrónico, campus remoto o foros faitic) bajo la modalidad de concertación previa. Se hará una adecuación metodológica al alumnado de riesgo, facilitándole información específica adicional, de acreditarse que no puede tener acceso a los contenidos impartidos de forma convencional.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===
Se mantendrán aquellas pruebas que ya se vienen realizando de forma telemática y, en la medida de lo posible, se mantendrán las pruebas presenciales adecuándolas a la normativa sanitaria vigente. Las pruebas se desarrollarán de forma presencial salvo Resolución Rectoral que indique que se deben hacer de forma no presencial, realizándose de esta forma a través de las distintas herramientas puestas a disposición del profesorado. Aquellas pruebas no realizables de forma telemática se suplirán por otras (entregas de trabajo autónomo guiado, etc.)

* Modificación del peso de evaluación continua.

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Física III** | | | | |
| Asignatura | Física III | | | |
| Código | V12G360V01503 | | | |
| Titulacion | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 3 | 1c |
| Lengua Impartición | Castellano<br>Gallego<br>Inglés | | | |
| Departamento | Física aplicada | | | |
| Coordinador/a | López Vázquez, José Carlos | | | |
| Profesorado | Fernández Fernández, José Luís<br>López Vázquez, José Carlos | | | |
| Correo-e | jclopez@uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal/ | | | |
| Descripción general | La asignatura Física III tiene como principales objetivos generales:<br>a) Profundizar en los fundamentos físicos de la ingeniería, en particular en aquellos relacionados con los fenómenos electromagnéticos y ondulatorios.<br>b) Introducir el empleo, en el contexto de problemas y modelos en Física, de las herramientas del análisis vectorial y de las ecuaciones diferenciales de la física matemática y sus problemas de contorno asociados.<br>c) Compaginar un marcado carácter formativo con un enfoque práctico e ingenieril, destacando la importancia de los conocimientos fundamentales para abordar el análisis de problemas y la síntesis de soluciones en situaciones reales.<br>d) Relacionar los contenidos en fundamentos físicos de los fenómenos electromagnéticos y ondulatorios con contenidos de otras materias del Plan de Estudios de carácter más tecnológico.<br><br>Los contenidos de Física III son, básicamente, una introducción a los fenómenos ondulatorios en general (tres temas) y el estudio del electromagnetismo clásico, empleando un esquema axiomático con un tratamiento matemático basado en operadores diferenciales vectoriales (cuatro temas). | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| B10 | CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar. |
| C2 | CE2 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. |
| D10 | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos. |

| Resultados de aprendizaje | | | |
|---|---|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
| Conocer y comprender los fundamentos físicos de los fenómenos de la electricidad y el magnetismo, así como de los fenómenos de vibraciones y ondas | B10 | C2 | |
| Conocer y aplicar, en casos sencillos y en el contexto de problemas de fundamentos físicos, las herramientas del análisis vectorial y de las ecuaciones diferenciales de la física matemática | B10 | C2 | |
| Establecer estrategias y procedimientos eficientes para la resolución de problemas de fundamentos físicos asociados a las tecnologías industriales | B10 | C2 | |
| Implementar soluciones concretas en el ámbito del laboratorio a problemas experimentales de fundamentos físicos | B10 | C2 | D10 |

| Contenidos | |
|---|---|
| Tema | |
| I.1. MOVIMIENTO ONDULATORIO | 1.1. Fenómenos ondulatorios<br>1.2. Características fundamentales de las ondas<br>1.3. La ecuación diferencial de onda<br>1.4. Ondas planas<br>1.5. Frente de onda y vector de onda<br>1.6. Ondas cilíndricas y esféricas<br>1.7. Ondas longitudinales y transversales<br>1.8. Principio de Huygens<br>1.9. Reflexión y refracción de ondas |

| | |
|---|---|
| I.2. ONDAS MECÁNICAS | 2.1. Naturaleza de las ondas mecánicas<br>2.2. Onda longitudinal en una varilla<br>2.3. Onda longitudinal en un resorte<br>2.4. Onda transversal en una cuerda<br>2.5. Potencia propagada e intensidad de una onda<br>2.6. Onda longitudinal en un fluido |
| I.3. DESCRIPCIÓN DE MAGNITUDES FÍSICAS MEDIANTE ANÁLISIS VECTORIAL | 3.1. Diferencial de longitud de un arco de curva<br>3.2. Campos escalares<br>3.3. Derivada direccional<br>3.4. Gradiente<br>3.5. Campos vectoriales<br>3.6. Flujo de un campo vectorial<br>3.7. Campos solenoidales<br>3.8. Divergencia de un campo vectorial<br>3.9. Teorema de Ostrogradski-Gauss o teorema de la divergencia<br>3.10. Divergencia de campos solenoidales<br>3.11. Circulación de un campo vectorial<br>3.12. Rotacional de un campo vectorial<br>3.13. Teorema de Stokes<br>3.14. Campos conservativos |
| II.1. ECUACIONES GENERALES DEL ELECTROMAGNETISMO | 1.1. Definición de los campos eléctrico y magnético<br>1.2. Fuentes del campo: cargas y corrientes eléctricas macroscópicas<br>1.3. Relaciones entre los campos E y B y sus fuentes: ecuaciones de Maxwell<br>1.4. Carga libre<br>1.5. Carga de polarización<br>1.6. Corriente libre<br>1.7. Corriente de polarización<br>1.8. Corriente de magnetización<br>1.9. Ecuaciones de Maxwell para los campos E, D, B, y H<br>1.10. Condiciones de frontera del campo electromagnético<br>1.11. Potenciales electrodinámicos<br>1.12. Energía del campo electromagnético |
| II.2. CAMPOS SIN VARIACIÓN TEMPORAL: ELECTROSTÁTICA, CORRIENTES ELÉCTRICAS ESTACIONARIAS Y MAGNETOSTÁTICA | 2.1. Ecuaciones generales de la electrostática<br>2.2. Dipolo eléctrico<br>2.3. Ecuaciones generales de la corriente estacionaria<br>2.4. Ecuaciones que incluyen las características del medio<br>2.5. Resistencia eléctrica<br>2.6. Ley de Joule<br>2.7. Fuerzas electromotrices y generadores<br>2.8. Distribución de potencial en un resistor<br>2.9. Ecuaciones generales de la magnetostática<br>2.10. Ecuaciones que incluyen las características del medio<br>2.11. Fuerzas magnéticas<br>2.12. Circuito magnético<br>2.13. Dipolo magnético |
| II.3. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA Y CAMPOS CUASIESTACIONARIOS | 3.1. Electromagnetismo en medios móviles<br>3.2. Transformación galileana de los campos eléctrico y magnético<br>3.3. Fuerza electromotriz sobre un circuito<br>3.4. Ley de inducción de Faraday<br>3.5. Definición de campos cuasiestacionarios<br>3.6. Coeficientes de inducción<br>3.7. Energía magnética |
| II.4. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS | 4.1. Ecuaciones de onda para los campos E y H<br>4.2. Ondas E.M. monocromáticas planas en medios sin pérdidas<br>4.3. Ondas E.M. monocromáticas planas en medios con pérdidas<br>4.4. Incidencia de una onda plana sobre una frontera entre dos medios dieléctricos perfectos<br>4.5. Incidencia de una onda plana sobre una frontera entre un dieléctrico perfecto y un conductor |
| III.1 PRÁCTICAS DE LABORATORIO: ACTIVIDADES ESTRUCTURADAS | 1.1. Sesiones con actividades estructuradas:<br>- Tratamiento de datos experimentales (cantidades aproximadas, medidas de magnitudes físicas, estimación de errores)<br>- Manejo de instrumentos básicos de medida (flexómetro, micrómetro, polímetro (analógico y digital), osciloscopio)<br>- Experimentos con ondas mecánicas o electromagnéticas (emisión y recepción de ondas ultrasónicas, microondas o luz, ondas estacionarias en una dirección, interferómetro de Michelson) |

| | |
|---|---|
| III.2 PRÁCTICAS DE LABORATORIO: ACTIVIDADES NO ESTRUCTURADAS (PRÁCTICA ABIERTA) | 2.1 Sesiones con actividades no estructuradas (práctica abierta):<br>- A cada equipo se le planteará un problema práctico, suministrándole información de partida suficiente. Bajo la dirección del profesor, cada equipo deberá analizar el problema, seleccionar una posible forma de resolución y realizarla experimentalmente<br>- En los contenidos de la práctica abierta se fomenta la diversidad de temáticas y de técnicas experimentales en el campo genérico de los fenómenos ondulatorios y electromagnéticos considerando, en particular, los fenómenos de conducción de corriente eléctrica e inducción electromagnética en régimen cuasiestacionario<br>- A título indicativo y como referencia se pueden señalar las siguientes prácticas: medida del campo eléctrico en láminas débilmente conductoras, resolución numérica de la ecuación de Laplace, medida del coeficiente de autoinducción de una bobina corta o de un solenoide, medida del coeficiente de inducción mutua entre dos bobinas cortas o dos solenoides<br>- Opcionalmente, cada equipo puede sustituir la realización de la práctica abierta por un trabajo, consistente en la elaboración de un informe temático de carácter descriptivo sobre algún tema/técnica/proceso/dispositivo del ámbito científico-tecnológico en el que jueguen un papel esencial los fenómenos ondulatorios o electromagnéticos. Deberá incluir un modelo del problema identificando las magnitudes relevantes y las leyes físicas de aplicación |

**Planificación**

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Lección magistral | 20 | 30 | 50 |
| Resolución de problemas | 11.5 | 30.5 | 42 |
| Prácticas de laboratorio | 18 | 18 | 36 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 2 | 0 | 2 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 2 | 0 | 2 |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | 0 | 18 | 18 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

| | Descripción |
|---|---|
| Lección magistral | Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia, resaltando los fundamentos y las bases teóricas, los aspectos más críticos y, eventualmente, acompañando de experimentos demostrativos o material audiovisual |
| Resolución de problemas | Actividad en la que se plantean y resuelven problemas relacionados con los contenidos de la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante el ejercicio de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.) |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Lección magistral | Se realizará en horario de tutorías |
| Prácticas de laboratorio | Se realizará en horario de tutorías |
| Resolución de problemas | Se realizará en horario de tutorías |

**Evaluación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Examen de preguntas de desarrollo | Pruebas que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta argumentada | 50 | B10 C2 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor | 40 | B10 C2 D10 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | Elaboración de un informe por parte de los alumnos en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Los alumnos deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos | 10 | B10 | C2 | D10 |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

**1. EVALUACIÓN CONTINUA**

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (40%)**

- Calificación A0 (20%) se obtendrá mediante exámenes de preguntas de desarrollo sobre los contenidos de los bloques I y II

- Calificación L0 (20%) se obtendrá mediante la resolución de problemas sobre los contenidos del bloque III.1 (10%) e informes de prácticas (o informes temáticos) sobre los contenidos del bloque III.2 (10%). A la calificación L0 solo pueden optar alumnos que hayan asistido regularmente al laboratorio

**EXAMEN FINAL (60%)**

- Se realiza en la convocatoria de diciembre-enero

- Calificación T1 (30%) se obtendrá mediante un examen de preguntas de desarrollo sobre los contenidos de los bloques I y II

- Calificación P1 (30%) se obtendrá mediante resolución de problemas sobre los contenidos de los bloques I y II

**CALIFICACIÓN GLOBAL**

- Calificación global G1 se obtiene como

$$G1 = T1 + P1 + L0 + A0$$

- Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente haber obtenido una calificación global G1 mayor o igual a 5

**2. EVALUACIÓN AL FINAL DEL CUATRIMESTRE**

**EXAMEN SUSTITUTIVO DE LAS PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (40%)**

- Se realiza el mismo día que el examen final (diciembre-enero)

- Calificación A1 (20%) se obtendrá mediante exámenes de preguntas de desarrollo sobre los contenidos de los bloques I y II

- Calificación L1 (20%) se obtendrá mediante la resolución de problemas sobre los contenidos del bloque III.1

**CALIFICACIÓN GLOBAL**

- En este caso la calificación global G1 se obtiene como

$$G1 = T1 + P1 + L1 + A1$$

- Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente haber obtenido una calificación global G1 mayor o igual a 5

- En caso de que se disponga ya de alguna de las calificaciones L0 o A0 (o ambas), puede escogerse entre:

a) realizar la prueba correspondiente a L1 y/o A1. En este caso, L1 sustituye y anula a L0 mientras que A1 sustituye y anula a A0

b) utilizar L0 y/o A0 en lugar de realizar la prueba correspondiente a L1 y/o A1, respectivamente

**3. EVALUACIÓN EN SEGUNDA CONVOCATORIA (JUNIO-JULIO)**

**EXAMEN FINAL (60%)**

- Se realiza en la convocatoria de junio-julio

- Calificación T2 (30%) se obtendrá mediante un examen de preguntas de desarrollo sobre los contenidos de los bloques I y II

- Calificación P2 (30%) se obtendrá mediante resolución de problemas sobre los contenidos de los bloques I y II

**EXAMEN SUSTITUTIVO DE LAS PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (40%)**

- Se realiza el mismo día que el examen final (junio-julio)

- Calificación A2 (20%) se obtendrá mediante exámenes de preguntas de desarrollo sobre los contenidos de los bloques I y II

- Calificación L2 (20%) se obtendrá mediante la resolución de problemas sobre los contenidos del bloque III.1

**CALIFICACIÓN GLOBAL**

- En este caso la calificación global G2 se obtiene como

$$G2 = T2 + P2 + L2 + A2$$

- Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente haber obtenido una calificación global G2 mayor o igual a 5

- En caso de que se disponga ya de alguna de las calificaciones L0, L1, A0 o A1, puede escogerse entre:

a) realizar la prueba correspondiente a L2 y/o A2. En este caso, cada nueva calificación sustituye y anula a la anterior del mismo tipo (L0 o L1 y/o A0 o A1, respectivamente)

b) para cada tipo, utilizar la calificación que ya se tiene (L0 o L1 y/o A0 o A1) en lugar de realizar la prueba correspondiente (L2 y/o A2)

## 4. NOMENCLATURA DE CALIFICACIONES

- L = la más reciente de las calificaciones L0, L1 o L2

- A = la más reciente de las calificaciones A0, A1 o A2

- T = T1 en convocatoria de diciembre-enero (1º edición) o T2 en convocatoria de junio-julio (2º edición)

- P = P1 en convocatoria de diciembre-enero (1º edición) o P2 en convocatoria de junio-julio (2º edición)

- G = G1 en convocatoria de diciembre-enero (1º edición) o G2 en convocatoria de junio-julio (2º edición)

- En cualquiera de las dos convocatorias oficiales se obtiene la calificación global como

$$G = T + P + L + A$$

- Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente haber obtenido una calificación global G mayor o igual a 5

## 5. NORMAS DE EVALUACIÓN COMPLEMENTARIAS

- Es obligatorio llevar el DNI o documento identificativo equivalente a los exámenes

- No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será "suspenso (0,0)"

- Las pruebas de evaluación y su corrección serán realizadas conjuntamente por el colectivo de profesores que imparten la asignatura

- Aquellos alumnos que no se presenten al examen final obtendrán como calificación global "non presentado"

- Las fechas de los exámenes en cada convocatoria serán las asignadas por la Dirección de la E.E.I.

- Tanto los exámenes de la convocatoria fin de carrera como los que se realicen en fechas y/o horarios distintos a los fijados oficialmente por el centro, podrán tener un formato de examen distinto al detallado anteriormente, aunque las calificaciones (L, A, T y P) conservarán el mismo valor en la calificación global G

- Se dará a conocer con suficiente antelación la fecha y las horas de revisión de exámenes. Fuera de esas horas no será posible, excepto por causas debidamente justificadas y demostradas

## 6. COMPROMISO ÉTICO

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de que se detectase un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, u otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será "suspenso (0,0)"

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica


J. L. Fernández, M. J. Pérez-Amor, **Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Compendio de teoría**, Reverté, 2012

J. L. Fernández, M. J. Pérez-Amor, **Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Problemas resueltos**, Reverté, 2012

M. Alonso y E. J. Finn, **Física**, Addison-Wesley Iberoamericana, 2000

M. Alonso and E. J. Finn, **Physics**, Pearson, 1992


### Bibliografía Complementaria


M. R. Spiegel, **Análisis vectorial**, McGraw-Hill, serie Schaum, 2011

M. R. Spiegel, **Schaum's Outline of Vector Analysis**, McGraw-Hill, Schaum's Outline Series, 2009

D. K. Cheng, **Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería**, Addison-Wesley, 1997

D. K. Cheng, **Fundamentals of Engineering Electromagnetics**, Prentice Hall 1993, Pearson 2014,

J. A. Edminister, **Electromagnetismo**, McGraw-Hill, serie Schaum, 1992

J. A. Edminister, M. Nahvi, **Schaum's Outline of Electromagnetics**, McGraw-Hill, Schaum's Outline Series, 2013

I. Bronshtein, **Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes**, MIR 1982, MIR-Rubiños 1993,

I. N. Bronshtein, K. A. Semendyayeb, **Handbook of Mathematics**, Springer, 2007

M. R. Spiegel, **Fórmulas y tablas de matemática aplicada**, McGraw-Hill, serie Schaum, 2014

M. R. Spiegel, S. Lipschutz, J. Liu, **Schaum's Outline of Mathematical Handbook of Formulas and Tables**, McGraw-Hill, Schaum's Outline Series, 2011


## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102
Física: Física II/V12G360V01202
Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G360V01103
Matemáticas: Cálculo I/V12G360V01104
Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G360V01204

### Otros comentarios

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber cursado o bien estar matriculado de todas las materias de primer y segundo año del curriculum del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

En particular, es altamente recomendable el repaso de las nociones fundamentales de Física y Matemáticas incluidas en las asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===
Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===
* Metodologías docentes que se mantienen

* Metodologías docentes que se modifican
Todas las metodologías (lección magistral, resolución de problemas y prácticas de laboratorio): en la modalidad mixta la actividad docente se realizará combinando docencia presencial con no presencial empleando el Campus Remoto, utilizando

la plataforma de teledocencia como refuerzo. En la modalidad no presencial la actividad docente se realizará únicamente online mediante el Campus Remoto, utilizando también la plataforma de teledocencia como refuerzo. Si fuese necesario, se podrían utilizar otros medios y metodologías complementarias para garantizar la accesibilidad de los estudiantes a los materiales y recursos docentes de la materia.

En particular, en el caso de las prácticas de laboratorio en la modalidad mixta las actividades de manejo de equipos y toma de datos por parte del alumnado pueden estar sometidas a importantes restricciones (debido a limitaciones en el aforo del laboratorio, al uso de equipos de protección personal, a la implementación de medidas especiales de higiene o a otros factores). Por este motivo, estas actividades serán sustituidas en gran medida por demostraciones realizadas por personal docente en sesiones frente a una parte de los alumnos del grupo de prácticas. El resto de alumnos del grupo podrá seguir estas demostraciones online mediante medios telemáticos. Las actividades de tratamiento de datos, que no exigen el manejo de equipos, pueden desarrollarse fuera del laboratorio (en un aula, en el domicilio, etc.). En la modalidad no presencial, las clases de laboratorio se desarrollarán íntegramente por medios telemáticos y las actividades de manejo de equipos y toma de datos por parte del alumnado serán sustituidas en su totalidad por demostraciones realizadas por personal docente, que podrán seguirse mediante medios telemáticos. Estas demostraciones podrán complementarse con otro material audiovisual específico.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)
Las tutorías podrán realizarse indistintamente de forma presencial (siempre que sea posible garantizar la salud mediante equipos de protección personal) o telemática, bien de forma asíncrona (correo electrónico, foros, etc.) o mediante cita previa (videconferencia).

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===
* Pruebas ya realizadas
Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]
...

* Pruebas pendientes que se mantienen
Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]
...

* Pruebas que se modifican
[Prueba anterior] => [Prueba nueva]
Se mantienen los pesos de las pruebas de evaluación continua de aula (A-20%) y de laboratorio (L-20%) así como del examen final de teoría (T-30%) y problemas (P-30%). Sin embargo, se podrá introducir una mayor flexibilidad en el tipo de preguntas que se pueden emplear en cada parte, tal y como se detalla a continuación.

Evaluación continua, parte A, peso 20%. Tipo de evaluación: preguntas de desarrollo.
=>
Evaluación continua, parte A, peso 20%. Tipo de evaluación: preguntas objetivas, resolución de problemas y/o ejercicios y preguntas de desarrollo.

Evaluación continua, parte L, peso 20%. Tipo de evaluación: resolución de problemas y/o ejercicios (10%) e informe (10%).
=>
Evaluación continua, parte L, peso 20%. Tipo de evaluación: resolución de problemas y/o ejercicios y preguntas objetivas (10%) e informe (10%).

Examen final, parte P, peso 30%. Tipo de evaluación: resolución de problemas y/o ejercicios.
=>
Examen final, parte P, peso 30%. Tipo de evaluación: resolución de problemas y/o ejercicios y preguntas objetivas.

Examen final, parte T, peso 30%. Tipo de evaluación: preguntas de desarrollo.
=>
Examen final, parte T, peso 30%. Tipo de evaluación: preguntas de desarrollo y preguntas objetivas.

* Nuevas pruebas

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Turbomáquinas hidráulicas** | | | | |
| Asignatura | Turbomáquinas hidráulicas | | | |
| Código | V12G360V01504 | | | |
| Titulacion | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 3 | 1c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos | | | |
| Coordinador/a | Gil Pereira, Christian | | | |
| Profesorado | Gil Pereira, Christian | | | |
| Correo-e | chgil@uvigo.es | | | |
| Web | | | | |
| Descripción general | La asignatura Turbomáquinas Hidráulicas describe el funcionamiento del grupo de máquinas que se rigen por el principio de Euler (máquinas rotodinámicas). El conocimiento de estas máquinas proporciona los principios básicos necesarios para analizar el comportamiento de las mismas en cualquier instalación en la que se encuentren, así como los principios básicos para su diseño y dimensionado. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| B3 | 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. |
| C8 | CE8 Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos. |
| C25 | CE25 Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas |
| D2 | CT2 Resolución de problemas. |
| D9 | CT9 Aplicar conocimientos. |
| D10 | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos. |

| Resultados de aprendizaje | | | |
|---|---|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
| Adquirir habilidades sobre el proceso de dimensionado de instalaciones de bombeo y máquinas de fluidos | B3 | C8<br>C25 | D2<br>D9<br>D10 |
| Comprender los aspectos básicos de las máquinas de fluidos | B3 | C8<br>C25 | D2<br>D9<br>D10 |

| Contenidos | |
|---|---|
| Tema | |
| 1.- Introducción | 1.- Máquinas de Fluidos. Clasificación<br>2.- Turbomáquinas Hidráulicas<br>3.- Aplicaciones a la Industria<br>4.-Características generales |
| 2.- Transferencia de Energía | 1.- Ecuación de conservación de la energía<br>2.- Aplicación a Turbomáquinas<br>3.- Parámetros Adimensionales y coeficientes de velocidad<br>4.-Rendimientos |
| 3.- Semejanza y Curvas características | 1.- Semejanza en turbomáquinas<br>2.- Utilización práctica de las leyes de semejanza<br>3.- Comparación entre turbomáquinas<br>4.- Curvas Características en bombas hidráulicas<br>5. Curvas características en turbinas hidráulicas<br>6. Coeficientes adimensionales. Velocidad específica y potencia específica |

| | |
|---|---|
| 4.- Transferencia de Trabajo | 1.- Ecuación Fundamental de las Turbomáquinas. Ecuación de Euler. Distintas expresiones de la ecuación de Euler<br>2.- Teoría ideal unidimensional de TMH<br>3.- Teoría ideal bidimensional de TMH<br>4.- Flujo real. Pérdidas<br>5.- Cavitación en TMH |
| 5.- Máquinas de fluidos de compresibilidad despreciable | 1.-Clasificación<br>2.- Ventiladores. Curvas características<br>3.- Aerogeneradores. Clasificación<br>- Teoría del disco actuador. Límite de Betz<br>- Conceptos básicos de perfiles aerodinámicos<br>- Teoría del elemento de pala<br>- Curvas de potencia |
| 6.- Máquinas de desplazamiento positivo y transmisiones hidráulicas | 1.- Tipos y clasificación<br>2.- Bombas alternativas y rotatorias.<br>3.- Motores hidráulicos de desplazamiento positivo<br>4.- Transmisiones y acoplamientos hidráulicos |
| Prácticas | 1. Introducción a los sistemas neumáticos:<br>- Descripción detallada de los sistemas neumáticos y sus componentes.<br>-Circuitos básicos.<br>-Resolución de problemas propuestos<br><br>2. Resolución problemas de TMH<br><br>3. Turbomáquinas<br>-Ensayo caracterización turbina Francis<br><br>4. Resolución de problemas de MDP |

**Planificación**

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Lección magistral | 32 | 60 | 92 |
| Prácticas de laboratorio | 6 | 7 | 13 |
| Resolución de problemas | 12 | 18 | 30 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3 | 0 | 3 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 0 | 12 | 12 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

| | Descripción |
|---|---|
| Lección magistral | Exposición de la teoría<br>Traslación de problemas técnicos a modelos matemáticos. |
| Prácticas de laboratorio | Prácticas de neumática (ver descripción en contenidos)<br><br>Prácticas de TH (ver descripción en contenidos) |
| Resolución de problemas | Técnicas de diseño y cálculo<br>Presentación e interpretación de soluciones.Casos prácticos |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Resolución de problemas | Los profesores atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las clases como en las tutorías. |
| Lección magistral | Los profesores atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las clases como en las tutorías. |
| Prácticas de laboratorio | Los profesores atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las clases como en las tutorías. |

**Evaluación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Examen de preguntas de desarrollo | Prueba escrita que podrá constar de:<br>- Cuestiones teóricas<br>- Cuestiones prácticas<br>- Resolución de ejercicios/problemas<br>- Tema a desarrollar | 80 | B3 | C8<br>C25 | D2<br>D9<br>D10 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Resolución de ejercicios propuestos, incluyendo:<br>-Memoría/ejercicios propuestos de prácticas | 20 | B3 | C8<br>C25 | D2<br>D9<br>D10 |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

Evaluación continua: Tendrá un peso final de un 20% de la nota final de la asignatura que consistirá en la resolución de ejercicios propuestos.

La nota de evaluación continua no se guardará de un curso para otro ni para la convocatoria de Julio.
Examen final de la asignatura (primera convocatoria): Tendrá un peso final de un 80% de la nota final de la asignatura. Consistirá, tal y como se indica en el apartado anterior de Prueba escrita que podrá constar de: - Cuestiones teóricas - Cuestiones prácticas - Resolución de ejercicios/problemas - Tema a desarrollar tanto de las clases de teoría como de las clases de prácticas.
Segunda convocatoria de Julio: Consistirá en un examen final que representa el 100% de la nota de la asignatura.

*Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. en caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).*

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las probas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en la aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

**Fuentes de información**

**Bibliografía Básica**

Viedma A., Zamora B., **Teoría y Problemas de máquinas hidráulicas**, 3º Ed., Horacio Escarabajal Editores., 2008
Mataix, C., **Turbomáquinas Hidráulicas**, Editorial ICAI, 1975
Mataix, C., **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas**, Editorial del Castillo S.A., 1986

**Bibliografía Complementaria**

Hernández Krahe, J. M, **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas.**, UNED, 1998
Krivchenko, G, **Hydraulic Machines: Turbines and Pumps**, 2ª ed., Lewis, 1994
Creus, A., **Neumática e Hidráulica.**, Marcombo Ed., 2011
Karassik, I. J., **Pump Handbook**, 2ª ed., Nueva York, McGraw-Hill., 1986

**Recomendaciones**

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Física: Física I/V12G360V01102
Física: Física II/V12G360V01202
Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G360V01204
Mecánica de fluidos/V12G360V01403

**Otros comentarios**

Para matricularse en esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que se encuentra esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

**Plan de Contingencias**

**Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===
Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el

desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen
- Lección magistral y Resolución de problemas: se realizarán de forma telemática

* Metodologías docentes que se modifican
- Prácticas de laboratorio: se sustituirán por vídeos y documentos explicativos que permitirán completar las tareas propuestas

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)
- Las tutorías se realizarán a través de Campus Remoto en el despacho asignado

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas que se mantienen
- Las pruebas se realizarán de forma telemática manteniendo los contenidos, pesos y criterios de evaluación

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Matemáticas de la especialidad** | | | | |
| Asignatura | Matemáticas de la especialidad | | | |
| Código | V12G360V01505 | | | |
| Titulacion | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 3 | 1c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | Matemática aplicada I | | | |
| Coordinador/a | Vidal Vázquez, Ricardo | | | |
| Profesorado | Vidal Vázquez, Ricardo | | | |
| Correo-e | rvidal@uvigo.es | | | |
| Web | | | | |
| Descripción general | | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| B3 | 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. |
| D1 | CT1 Análisis y síntesis. |
| D2 | CT2 Resolución de problemas. |

| Resultados de aprendizaje | | |
|---|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | |
| Proporcionar los conocimientos básicos sobre variable compleja, análisis de Fourier y Transformadas integrales, ampliación y tratamiento numérico de ecuaciones diferenciales y técnicas de resolución de ecuaciones no lineales | B3 | D1<br>D2 |
| Aplicar los conocimientos básicos sobre variable compleja, análisis de Fourier y Transformadas integrales, ampliación y tratamiento numérico de ecuaciones diferenciales y técnicas de resolución de ecuaciones no lineales para resolver problemas técnicos | B3 | D1<br>D2 |

| Contenidos | |
|---|---|
| Tema | |
| Tema 1. Resolución de ecuaciones no lineales | 1. Métodos directos, de bisección y de punto fijo.<br>2. Métodos de linealización. |
| Tema 2. Ampliación de ecuaciones diferenciales | 1. Métodos numéricos de Euler y Runge-Kutta. |
| Tema 3. Variable compleja | 1. El cuerpo de los números complejos<br>2. Funciones holomorfas<br>3. Integración compleja<br>4. Series de potencias<br>5. Series de Laurent<br>6.Teorema de los residuos<br>7. Transformada z |
| Tema 4. Análisis de Fourier y Transformadas integrales | 1. Espacios con producto escalar<br>2. Sistemas ortonormales completos<br>3. Series de Fourier trigonométricas<br>4. Problemas de Sturm-Liouville<br>5. Transformada de Fourier<br>6. Transformada de Laplace<br>7. Aplicaciones |

| Planificación | | | |
|---|---|---|---|
| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Lección magistral | 31 | 62 | 93 |
| Prácticas con apoyo de las TIC | 18 | 27 | 45 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3 | 3 | 6 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 0 | 6 | 6 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

| Metodologías | |
|---|---|
| | Descripción |
| Lección magistral | Exposición de la teoría.<br>Traslación de problemas técnicos a modelos matemáticos. |
| Prácticas con apoyo de las TIC | Técnicas de cálculo y programación, presentación e interpretación de soluciones. |

| Atención personalizada | |
|---|---|
| **Metodologías** | **Descripción** |
| Lección magistral | |
| Prácticas con apoyo de las TIC | |

| Evaluación | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje | |
| Examen de preguntas de desarrollo | Se realizará un examen final de resolución de problemas en el aula informático donde se podrán utilizar los programas preparados por el alumno, sobre los contenidos de toda la materia. | 60 | B3 | D1<br>D2 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Evaluación continua:<br>Asistencia las clases teóricas y practicas.<br>Presentación de una worksheet en Sage con los trabajos propuestos al alumno. | 40 | B3 | D1<br>D2 |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

Para los alumnos que renuncien a la evaluación continua el examen final supondrá el 100% de la nota.

**Fuentes de información**

**Bibliografía Básica**

E. Corbacho, **Matemáticas de la Especialidad**, Curso 2014-2015,

F. De Arriba, E. Corbacho, MC. Somoza, R. Vidal, **Implementación e desenvolvemento de aulas de matemáticas avanzadas en Sage**, 978-84-8158-796-8, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2018

F. De Arriba, A. Castejón, E. Corbacho, MC. Somoza, R. Vidal, **Implementacióne e desenvolvemento de aulas de xeometría euclídea e diferencial en Sage**, 978-84-8158-845-3, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2020

M.R. Spiegel, **Análisis de Fourier. Teoría y problemas**,

M. Crouzeix , A.L. Mignot, **Analyse numérique des équations différentielles**,

**Bibliografía Complementaria**

P.G. Ciarlet, **Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation**,

H. Rinhard, **Éléments de mathematiques du signal**,

D.G Zill, **Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado**,

**Recomendaciones**

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G360V01103
Matemáticas: Cálculo I/V12G360V01104
Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G360V01204

**Otros comentarios**

Requisitos:
Para matricularse en esta materia es necesario superar o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

**Plan de Contingencias**

**Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===
Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la *COVID- 19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera mas ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes *DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DE Las METODOLOGÍAS ===
Si la situación sanitaria el *requiere,
- La actividad docente *realizaráse a través de Campus Remoto, utilizando también la plataforma de *teledocencia *FAITIC cómo refuerzo, todo lo eres sin *perxuicio de poder utilizar medidas complementarias que *garanticen la accesibilidad de los

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Diseño y ensayo de máquinas** | | | | |
| Asignatura | Diseño y ensayo de máquinas | | | |
| Código | V12G360V01602 | | | |
| Titulacion | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 3 | 2c |
| Lengua Impartición | Castellano<br>Gallego<br>Inglés | | | |
| Departamento | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos | | | |
| Coordinador/a | Yáñez Alfonso, Pablo | | | |
| Profesorado | Fernández Álvarez, José Manuel<br>Yáñez Alfonso, Pablo | | | |
| Correo-e | pyanez@uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal/ | | | |
| Descripción general | Esta asignatura permitirá al alumno aplicar los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos al Diseño de Máquinas y conocer, comprender y aplicar estos conceptos relacionados con el Diseño de Máquinas al ámbito de la Ingeniería Mecánica.<br>Le aportará conocimientos, sobre los conceptos más importantes relacionados con el Diseño de Máquinas.<br>Conocerá y aplicará las técnicas de análisis para Diseño de Máquinas, tanto analíticas como mediante la utilización eficaz de software de simulación. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| B3 | 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. |
| B4 | CG4 Capacidad para 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. |
| B5 | CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos. |
| B6 | CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. |
| B11 | CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación relativa a instalaciones industriales. |
| C13 | CE13 Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos. |
| C26 | CE26 Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas |
| D2 | CT2 Resolución de problemas. |
| D9 | CT9 Aplicar conocimientos. |
| D16 | CT16 Razonamiento crítico. |
| D20 | CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia. |

| Resultados de aprendizaje | | | |
|---|---|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
| Conocimiento de los métodos de cálculo que se aplican en el campo del diseño mecánico. | B3<br>B4<br>B5 | C13<br>C26 | D2<br>D9<br>D16 |
| Conocimiento y capacidad de diseño de transmisiones mecánicas. | B6 | C13<br>C26 | D2<br>D9<br>D16<br>D20 |
| Conocimiento de los principios fundamentales que rigen el estudio de los elementos de máquinas | B11 | C13<br>C26 | D2<br>D9<br>D16<br>D20 |
| Capacidad de cálculo y análisis de los distintos componentes de una máquina. | B3<br>B11 | C13<br>C26 | D2<br>D9<br>D16 |

| Contenidos |
|---|
| Tema |

| | |
|---|---|
| Diseño mecánico | 1. Diseño frente a solicitaciones estáticas<br>2. Diseño frente a solicitaciones dinámicas |
| Transmisiones | 3. Introdución a los sistemas de transmisión<br>4. Engranajes (cilíndricos, cónicos, tornillos sin-fin)<br>5. Ejes y Árboles |
| Elementos de Máquinas | 6. Embragues y Frenos<br>7. Uniones roscadas y tornillos de potencia<br>8. Cojinetes de deslizamiento y rodadura |

**Planificación**

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Resolución de problemas | 9 | 30 | 39 |
| Prácticas de laboratorio | 18 | 47 | 65 |
| Lección magistral | 23 | 19.5 | 42.5 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 5.5 | 0 | 5.5 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 1 | 0 | 1 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

| | Descripción |
|---|---|
| Resolución de problemas | Resolución de problemas utilizando los conceptos teóricos presentados en aula. |
| Prácticas de laboratorio | Realización de tareas prácticas en laboratorio docente o aula informática. |
| Lección magistral | Clase magistral en la que se exponen los contenidos teóricos. |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Se facilitará la asistencia de los alumnos a los grupos de prácticas intentando compatibilizar horarios. |

**Evaluación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Se valorará la asistencia y la participación del alumno en las prácticas de laboratorio, las memorias de las prácticas de laboratorio, los trabajos y los test realizados a partir de ellas.<br>Para sumar la nota de prácticas se necesita la asistencia a un mínimo de 7 prácticas.<br>Se evalúan todos los resultados de aprendizaje. | 20 | | C13<br>C26 | D2<br>D9<br>D16<br>D20 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Se evaluará en examen final/parciales enfocados a los problemas correspondientes a los conocimientos impartidos durante las clases de aula y laboratorio.<br>Se evalúan todos los resultados de aprendizaje. | 60 | B3<br>B4<br>B5<br>B6 | C13<br>C26 | D2<br>D9<br>D16 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Se evaluará en examen final/parciales enfocados a los contenidos correspondientes a los conocimientos impartidos durante las clases de aula y laboratorio.<br>Se evalúan todos los resultados de aprendizaje. | 20 | B11 | C13<br>C26 | D9<br>D16 |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

La materia se aprobará obtener una calificación igual o mayor que un 5 como nota final, de la siguiente forma:

1. La asistencia con aprovechamiento al Laboratorio/Aula informática, la calificación de las memorias entregadas en cada práctica y de los trabajos desarrollados: tendrán una valoración máxima de 2 puntos de la nota final, esta calificación se conservará en la segunda edición de la convocatoria (Julio). Para sumar la nota de prácticas necesitará la asistencia a un mínimo de 7 prácticas.
2. Para los alumnos que soliciten renuncia a evaluación continua y la tengan oficialmente aceptada, existirá un examen final de Laboratorio con una valoración máxima de 2 puntos. Si el alumno desea realizar la dicha prueba, debe avisar al profesor antes del examen para que el profesor prepare el material necesario.

3. O examen final consistirá en la resolución de problemas y preguntas de respuesta corta, siendo el reparto de 60% y 20% de la nota final simplemente orientativo, dependiendo de cada convocatoria. El examen tendrá una valoración máxima de 8 puntos de la nota final.

"Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0)."

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula del examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0)."

*Se empleará un sistema de calificación numérica de 0 a 10 puntos según la legislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE de 18 de septiembre).

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica


Norton, R., **Machine Design. An Integrated Approach**, Pearson, 2012

Shigley, J.E, **Mechanical Engineering Design**, 9ª edición, Mc Graw Hill, 2012

Norton, R., **Diseño de Máquinas. Un Enfoque Integrado**, Pearson, 2012

Shigley, J.E, **Diseño de en Ingeniería Mecánica**, 9ª edición, Mc Graw Hill, 2012


### Bibliografía Complementaria


Mott, Robert L., **Machine Elements in Mechanical Design**, Pearson, 2006

Lombard, M, **Solidworks 2013 Bible**, Wiley, 2013

Hamrock, Bernard J, et al., **Fundamental Machine Elements**, Mc Graw Hill, 2000

Mott, Robert L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson, 2006

Hamrock, Bernard J, et al., **Elementos de Máquinas**, Mc Graw Hill, 2000


## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ciencia y tecnología de los materiales/V12G360V01301
Resistencia de materiales/V12G360V01404
Teoría de máquinas y mecanismos/V12G360V01303

### Otros comentarios

"Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está emplazada esta materia."

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===
Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

En el caso de que la asistencia presencial del alumnado a las clases esté legalmente limitada total o parcialmente, se adoptarán las siguientes medidas:
1 Garantizar que el alumnado matriculado tenga disposición de los medios necesarios para el seguimiento adecuado de la docencia no presencial, que serán: ordenador personal y acceso a internet. El alumnado que no disponga de alguno de esos medios deberá comunicarlo al coordinador de la asignatura para solucionarlo.
2 Se emplea la plataforma Faitic de la asignatura para la comunicación al alumnado de las distintas medidas adoptadas. 3 Respecto a la presente guía docente, se modifica en caso de no presencialidad según:
A: Competencias: No se modifican.

B: Resultados de aprendizaje: No se modifican.
C: Contenidos: No se modifican.
D: Planificación: No se modifica.
E: Metodologías: Se modifican según: Lección magistral y resolución de problemas: se impartirá empleando medios telemáticos (aula virtual del Campus Remoto u otros)
Prácticas de laboratorio: Se dará acceso al alumnado a software de modelado 3D y simulación FEM para que pueda realizar las prácticas desde fuera del laboratorio de Ingeniería Mecánica. Estas prácticas serán tuteladas empleando medios telemáticos (aula virtual del Campus Remoto u otros)
F: Atención personalizada: Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, foros de faitic, aula virtual en campus remoto, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
G: Evaluación: No se modifican las metodologías/pruebas: Prácticas de laboratorio y examen de preguntas de desarrollo. No se modifica su descripción, el peso de su calificación ni las competencias evaluadas. Las pruebas se realizarán empleando medios telemáticos (aula virtual del Campus Remoto u otros), las normas concretas de cada prueba se publicarán con antelación en Faitic. La asistencia a las prácticas será contabilizada en función de la asistencia virtual del alumnado a cada práctica. Se podrán hacer pruebas parciales para la evaluación de contenidos concretos de la asignatura. Las condiciones particulares de estas pruebas se publicarán con antelación a través de la plataforma FAITIC.
H: Bibliografía. Fuentes de información: Aparte de las referencias bibliográficas de la presente guía, de la documentación facilitada en Faitic con boletines de problemas y exámenes de cursos anteriores, se podrá facilitar documentación adicional (apuntes, vídeos, referencias web,) para que el alumnado sin asistencia presencial pueda seguir adecuadamente la asignatura.
La presente guía podrá ser modificada atendiendo a resoluciones rectorales al respecto.

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales** | | | | |
| Asignatura | Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales | | | |
| Código | V12G360V01603 | | | |
| Titulacion | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 3 | 2c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción | | | |
| Coordinador/a | Riveiro Rodríguez, Antonio | | | |
| Profesorado | Badaoui Fernández, Aida<br>García González, Marcos<br>Pérez Riveiro, Adrián<br>Riveiro Rodríguez, Antonio | | | |
| Correo-e | ariveiro@uvigo.es | | | |
| Web | | | | |
| Descripción general | En esta asignatura se estudiarán los fundamentos de la elasticidad y se profundizará en el estudio de la resistencia de materiales, con el fin de poder aplicar los conocimientos adquiridos al comportamiento de sólidos reales (estructuras, máquinas y elementos resistentes en general).<br>Esta asignatura, junto con la de Resistencia de Materiales, es un soporte de asignaturas más especializadas cuyo objeto es el diseño mecánico. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| B3 | 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. |
| B4 | CG4 Capacidad para 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. |
| C14 | CE14 Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales. |
| D2 | CT2 Resolución de problemas. |
| D5 | CT5 Gestión de la información. |
| D9 | CT9 Aplicar conocimientos. |
| D10 | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos. |
| D17 | CT17 Trabajo en equipo. |

| Resultados de aprendizaje | | | |
|---|---|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
| Conocimiento de los fundamentos de la elasticidad | B3 | C14 | |
| Mayor dominio de la resistencia de materiales | B3<br>B4 | C14 | D2<br>D10 |
| Mayor conocimiento de las deformaciones en elementos barra | B3<br>B4 | C14 | D2<br>D9 |
| Capacidad para aplicar la elasticidad y la resistencia de materiales al análisis del comportamiento de máquinas, estructuras y elementos resistentes en general | B4 | C14 | D2<br>D5<br>D9 |
| Capacidad para tomar decisiones sobre las características del material, la forma y las dimensiones adecuadas que debe tener un elemento para resistir las acciones a las que esté sometido. | B4 | C14 | D2<br>D5<br>D9<br>D17 |
| Conocimiento de diferentes métodos de resolución de problemas y capacidad de selección del más adecuado en cada caso. | B4 | C14 | D2<br>D5<br>D9 |

| Contenidos |
|---|
| Tema |

| | |
|---|---|
| Fundamentos de elasticidad | Introducción al estudio de la elasticidad<br>Tensiones en sólidos elásticos<br>Deformaciones<br>Relaciones entre tensiones y deformaciones<br>Elasticidad bidimensional |
| Criterios de fallo | Criterio de Saint-Venant<br>Criterio de Tresca<br>Criterio de Von-Mises<br>Coeficiente de seguridad |
| Flexión | Flexión simple:<br>Tensiones cortantes. Fórmula de Zhuravski<br>Tensiones principales. Líneas isostáticas<br>Flexión compuesta:<br>Tensiones normales. Línea neutra<br>Tracción y compresión excéntrica<br>Núcleo central<br>Vigas de materiales diferentes |
| Flexión. Hiperestaticidad | Método general de cálculo<br>Asientos en vigas empotradas<br>Vigas continuas<br>Simplificaciones por simetrías y antisimetrías |
| Torsión | Definición<br>Teoría elemental de Coulomb<br>Diagramas de momentos torsores<br>Análisis de tensiones y de deformaciones<br>Torsión hiperestática |
| Solicitaciones compuestas | Definición<br>Flexión y torsión combinadas en ejes de sección circular<br>Centro de cortadura, de torsión o de esfuerzos cortantes.<br>Cálculo de tensiones y deformaciones en estructuras plano-espaciales. |
| Energía de deformación y teoremas energéticos | Energía de deformación en: Tracción-compresión/cortadura/flexión/torsión/caso general.<br>Teorema de Clapeyron<br>Trabajos directos e indirectos<br>Teorema de reciprocidad o de Maxwell-Betti. Aplicación al cálculo de deformaciones y de reacciones hiperestáticas.<br>Teorema de Castigliano. Integrales de Mohr. Aplicación al cálculo de deformaciones y de reacciones hiperestáticas<br>Principio de Trabajos virtuales. Aplicación al cálculo de deformaciones y de reacciones hiperestáticas |
| Sistemas de barras articuladas | Definición y generalidades<br>Grado de hiperestaticidad<br>Método analítico de determinación de esfuerzos<br>Determinación de desplazamientos de los nudos<br>Hiperestaticidad interior |
| Sistemas planos de barras de nudos rígidos | Definición<br>Coeficientes de reparto<br>Grado de hiperestaticidad. Resolución por el método de las fuerzas |
| Cargas móviles | Líneas de influencia. Definición y generalidades. |

**Planificación**

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Actividades introductorias | 0.5 | 0 | 0.5 |
| Estudio previo | 0 | 6 | 6 |
| Lección magistral | 13 | 26 | 39 |
| Resolución de problemas | 18 | 22 | 40 |
| Prácticas de laboratorio | 18 | 4 | 22 |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0 | 15 | 15 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 2 | 17.5 | 19.5 |
| Autoevaluación | 0 | 5 | 5 |
| Práctica de laboratorio | 1 | 2 | 3 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

| Descripción |
|---|

| | |
|---|---|
| Actividades introductorias | Presentación de la asignatura y toma de contacto con el alumno. |
| Estudio previo | Actividades previas a las clases de aula.<br><br>Se plantearán ejercicios de entrega obligatoria, cuya finalidad es el mejor aprovechamiento de la clase de aula y/o laboratorio que tendrá lugar con posterioridad a su entrega.<br><br>La entrega de estos ejercicios determinará la calificación correspondiente a las prácticas de laboratorio y a las pruebas de seguimiento, tal como se explica en el apartado de "Otros comentarios y segunda convocatoria" de la guía docente. |
| Lección magistral | Se presentarán los aspectos generales de la asignatura de forma estructurada, haciendo especial énfasis en los fundamentos y aspectos más importantes o de más difícil comprensión para el alumno.<br><br>Se utilizará como guía el primer libro citado en la bibliografía y cada semana se indicará en la plataforma Tem@ el contenido que se trabajará durante la siguiente semana, para que el alumno lo pueda trabajar previamente y seguir así las explicaciones con mayor aprovechamiento. |
| Resolución de problemas | Cada semana se dedicará un tiempo a la resolución por parte del alumno de ejercicios o problemas propuestos, relacionados con el contenido que se esté viendo en el momento. |
| Prácticas de laboratorio | Prácticas de laboratorio cooperativas con las que se pondrán en práctica los conceptos teóricos vistos en el aula. |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Se plantearán ejercicios y/o problemas para resolver de forma autónoma, dando los resultados de los mismos, que permitirán evaluar al alumno el grado de consecución de las competencias de la materia. |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Resolución de problemas de forma autónoma | Tiempo dedicado por el profesor a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el contenido de la asignatura. Se recomienda la atención personalizada para que el alumno pueda verificar que el trabajo realizado de forma autónoma es correcto o, en caso contrario, para que pueda identificar las causas de que no lo sea. El profesorado informará sobre el horario disponible a comienzos de curso en la plataforma TEM@. Cualquier alteración en el mismo se comunicará en la sección de Anuncios de la plataforma. |

**Evaluación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Estudio previo | Las entregas de estos Estudios/actividades previos determinarán el valor del coeficiente K indicado en el apartado de la guía docente "Otros comentarios y segunda convocatoria". Se considerará entregada una actividad previa cuando se responda completamente a todas las cuestiones planteadas. | 0 | D5<br>D9<br>D10<br>D17 |
| Prácticas de laboratorio | Se valorará la participación activa en todas las clases y, cuando proceda, la entrega de los informes de las prácticas y su contenido según las pautas dadas antes de su realización. Se puntuará de 0 a 10. Para que se sume a la nota obtenida en el examen será necesario haber obtenido en este una puntuación de 4.5 sobre 10.<br><br>La calificación de las prácticas se verá afectada por el coeficiente que se explica en el apartado de "Otros comentarios y segunda convocatoria" de la guía.<br><br>La calificación obtenida será la misma en la 1ª y en la 2ª oportunidad de la convocatoria del curso. | 5 | B4 C14 D2<br>D5<br>D9<br>D10<br>D17 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Prueba para la evaluación de las competencias adquiridas en la asignatura, consistente en la resolución por parte del alumno de problemas y/o cuestiones teóricas breves.<br>La duración de la prueba, así como el peso de cada cuestión, se darán a conocer en el momento de realización de la misma. | 80 | B3 C14 D2<br>B4 D9 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Práctica de laboratorio | Se plantearán una o dos pruebas de seguimiento consistentes en ejercicios cortos y/o tests conceptuales a lo largo del curso en las horas de aula. Su valoración será de 0 a 10 puntos.<br><br>Para que la calificación obtenida en esta prueba se sume a la alcanzada en el examen, será necesario haber obtenido en este una puntuación mínima de 4/10.<br><br>La calificación de la prueba se verá afectada por el coeficiente que se explica en el apartado de "Otros comentarios y segunda convocatoria" de la guía.<br><br>La calificación obtenida será la misma en la 1ª y en la 2ª oportunidad de la convocatoria del curso. | 15 | B3 | D9 |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

Para superar la asignatura será necesario obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10.

El alumno que tenga aprobada la renuncia a la evaluación continua podrá presentarse al examen final que tendrá un peso del 100% de la nota. En esta prueba se valorarán las competencias del conjunto de la asignatura.

Durante el presente curso se guardará la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio en alguno de los dos cursos anteriores (5% de la calificación), para aquellos alumnos que así lo soliciten en el plazo que se fijará al inicio de curso.

Asimismo, durante el presente curso se guardará la calificación obtenida en las pruebas de seguimiento en alguno de los dos cursos anteriores (15% de la calificación), para aquellos alumnos que así lo soliciten en el plazo que se fijará al inicio de curso. La calificación obtenida solo se mantendrá dentro del idioma elegido en el momento en el que se cursó la asignatura.

Comentarios sobre las actividades relativas a la evaluación continua:La entrega de las actividades previas (Estudios/actividades previos del apartado Metodologías de la guía docente) determinará la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio y en las pruebas de seguimiento del siguiente modo:

Calificación de las prácticas de laboratorio = K (Suma de las calificaciones de las prácticas)/(Nº de prácticas)

Calificación de la prueba de seguimiento = K  Puntuación obtenida en la prueba de seguimiento

Donde K = (Nº de ejercicios previos entregados)/(Nº total de ejercicios previos solicitados)

La falta de entrega de informes de prácticas, por causa justificada o no, no supondrá la repetición de la práctica en una fecha distinta.

La falta de asistencia a una prueba de seguimiento, por causa justificada o no, no supondrá la realización de la prueba en fecha diferente.

La fecha y los lugares de realización de los exámenes de todas las convocatorias los fijará el centro antes del inicio de curso y los hará públicos.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En ese caso, la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Profesores para grupos de aula:

Pérez Riveiro, Adrián (adperez@uvigo.es)

Marcos García González (marcos.g.glez@uvigo.es)

Rafael Comesaña Piñeiro (racomesana@uvigo.es)

Antonio Riveiro Rodríguez (ariveiro@uvigo.es)

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

José Antonio González Taboada, **Tensiones y deformaciones en materiales elásticos**,
José Antonio González Taboada, **Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos**,
Manuel Vázquez, **Resistencia de Materiales**,

### Bibliografía Complementaria

Luis Ortiz Berrocal, **Elasticidad**,
Robert Mott, Joseph A. Untener, **Applied Strength of Materials**, 6ª, CRC Press, 2016

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102
Física: Física II/V12G360V01202
Resistencia de materiales/V12G360V01404

### Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

La guía docente original está escrita en castellano.
En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===
Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

Se intentará que el grado de presencialidad en las actividades docentes garantice la seguridad y salud de todas las partes implicadas. En cualquier caso se seguirán las directrices en instrucciones indicadas por la dirección del centro.
En el caso de que se dé una situación en que las actividades docentes no puedan ser presenciales no se verán afectados ni los contenidos ni los resultados de aprendizaje contemplados en la asignatura. Con tal fin se realizarán las siguientes adaptaciones.

Sesiones de teoría:

En el caso de que no puedan ser presenciales, se utilizarán para su impartición las aulas remotas, grabaciones de clases en video, o cualquier otro medio habilitado por la universidad. Los contenidos impartidos serán los mismos.

Sesiones de laboratorio:
La realización de prácticas experimentales será sustituida por actividades no presenciales de resolución de problemas similares que podrán requerir la utilización de software de cálculo/simulación específico.

Tutorías:

Para la situación de no presencialidad, se utilizará preferentemente el email y, si fuese necesario, la videoconferencia.

Evaluación:

En el caso de que las pruebas no puedan realizarse de forma presencial, se realizarán por medios telemáticos. El número de pruebas de evaluación no se modificará, tampoco se modificará el peso relativo de cada una de ellas en la calificación de la asignatura.

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Ingeniería de fabricación** | | | | |
| Asignatura | Ingeniería de fabricación | | | |
| Código | V12G360V01604 | | | |
| Titulacion | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 3 | 2c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Diseño en la ingeniería | | | |
| Coordinador/a | Pereira Domínguez, Alejandro | | | |
| Profesorado | Pereira Domínguez, Alejandro<br>Pérez García, José Antonio | | | |
| Correo-e | apereira@uvigo.es | | | |
| Web | | | | |
| Descripción general | | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| B3 | 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. |
| C20 | CE20 Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad |
| D2 | CT2 Resolución de problemas. |
| D8 | CT8 Toma de decisiones. |
| D9 | CT9 Aplicar conocimientos. |
| D10 | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos. |
| D17 | CT17 Trabajo en equipo. |
| D20 | CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia. |

| Resultados de aprendizaje | | | |
|---|---|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
| □ Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación | B3 | C20 | D2 |
| □ Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación | | | D8 |
| □ Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación | | | D9<br>D10 |
| □ Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CADCAM | | | D17 |
| □ Aplicación de tecnologías CAQ | | | D20 |

| Contenidos | |
|---|---|
| Tema | |
| Bloque Temático I: Integración de Diseño de producto y fabricación. | Leccion 0. Diseño de producto y de proceso<br>Lección 1. Sistemas de fabricación.<br>Lección 2. Tecnologías de Fabricacion aditiva<br>Lección 3. Diseño de producto para fabricación y montaje (DFMA) |
| Bloque Temático II: Diseño y planificación de procesos de fabricación. | Lección 4. Metodología de Diseño y Planificación de procesos de fabricación.<br>Lección 5. Selección de operaciones, herramientas, utillajes y condiciones de proceso.<br>Lección 6. Referencias, sujeción y utillajes.<br>Lección 7. Técnicas de mejora de diseño y de procesos. |
| Bloque Temático III: Recursos de los Sistemas de Fabricación. | Lección 8. Descripción y estructura de Máquinas herramienta con Control Numérico.<br>Lección 9. Robots Industriales y manipuladores. Sistemas de posicionamiento, manutención<br>Lección 10. Sistemas de medición y verificación en líneas de fabricación. Definición de Gamas de control |

| Planificación | | | |
|---|---|---|---|
| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Actividades introductorias | 2 | 0 | 2 |
| Resolución de problemas | 18 | 16 | 34 |
| Prácticas de laboratorio | 18 | 0 | 18 |
| Trabajo tutelado | 0 | 60 | 60 |
| Lección magistral | 14 | 14 | 28 |
| Examen de preguntas objetivas | 2 | 0 | 2 |
| Trabajo | 2 | 0 | 2 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 2 | 2 | 4 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

| | Descripción |
|---|---|
| Actividades introductorias | Presentación asignatura<br>Objetivos<br>Clases teóricas<br>Clases prácticas<br>Evaluación<br>Desarrollo de trabajos. Temática y Desarrollo<br>Recursos Bibliográficos |
| Resolución de problemas | Desarrollo de casos prácticos reales y ejercicios sobre los siguientes contenidos<br>1. Distribución en planta<br>2. Diseño de producto / utillaje<br>3. Aplicación DFMA<br>4. Aplicación tolerancias dimensionales, geométricas y de acabado superficial<br>5. Realización secuenciamiento de operaciones de fabricación.<br>6. Determinación de condiciones de fabricación.<br>7. Calculo de velocidades, fuerzas y potencias en fabricación<br>8. Procedimientos de medición. |
| Prácticas de laboratorio | P1-2 Introduccion PLM. Diseño de producto y de proceso.<br>Plataforma CAD, disponible (Catia, NX, Fusión ) 2h +2h<br><br>P3 Planificación de proceso de fabricación de pieza.<br>Diseño de Utillaje para producto 2h<br><br>P4 -5 -6 Programación asistida de mecanizado de utillaje, prismatico CAM, (Catia, NX, Fusion, □) 6h<br>P7 -8 -9 Supervisión elaboración de trabajos 6h |
| Trabajo tutelado | Proyecto (Trabajo a realizar por alumno. Correspondería a Grupos C de < de 5 alumnos)<br>Total 18h |
| Lección magistral | Exposición sintética de los contenidos<br><br>Proposición casos prácticos y teóricos |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Trabajo tutelado | Tutorización de Trabajos y proyectos de grupos de entre 3 y 5 personas. |

**Evaluación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Examen de preguntas objetivas | Examen con preguntas tipo test, en las que las respuestas no acertadas descuentan.<br>El test puede conllevar preguntas de tipo problemas y desarrollo. | 50 | B3 | C20 | D2<br>D8<br>D9 |
| Trabajo | Desarrollo de proyecto de curso.<br>Se evaluará, la capacidad de trabajo en equipo, creatividad, trabajo autónomo y en caso de presentación pública la capacidad de comunicación y sintesis. | 50 | | C20 | D2<br>D9<br>D10<br>D17<br>D20 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Desarrollo de problemas y o casos | 50 | | C20 | D2<br>D8<br>D9<br>D10 |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

Las evaluación consta de:
A.-) Examen de preguntas objetivas : Obligatoria y debe tener una nota > 4 para poder compensar con trabajo o con Examen de preguntas de desarrollo Valor 50%

Parte práctica, a elegir entre B1 o B2
B1.-)Trabajo Proyecto. Valor 50%
B2.-)Examen de preguntas de desarrollo: Consistente en problemas y o casos. Valor 50%

La nota final se compone de A +B, siendo B= B1 o B2

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

### Bibliografía Complementaria

Pereira A., Prado T., **Notes of the subject IF**, 2015,
Pereira A., **Exercises and cases of manufacturing Engineering**, 2016,
Kalpakjian, S., **Manufacturing Engineering and Technology**, 7th ed.,

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación/V12G360V01402

### Otros comentarios

Requisitos:
Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicada esta materia.

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===
Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===
* Metodologías docentes que se mantienen
Todas. Con la salvedad de la realización que se realizarán en modo remoto
* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)
Mediante despacho virtual en campus remoto
* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje
Se publicarán en faitic documentos o enlaces a recursos educativos necesarios
=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===
* Pruebas ya realizadas
Se mantienen todas con el mismo peso y valor

* Pruebas pendientes que se mantienen
Se realizarán via telemática a traves de faitic manteniendo igual peso y valor

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Máquinas eléctricas** | | | | |
| Asignatura | Máquinas eléctricas | | | |
| Código | V12G360V01605 | | | |
| Titulacion | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 3 | 2c |
| Lengua Impartición | Castellano<br>Gallego<br>Inglés | | | |
| Departamento | Ingeniería eléctrica | | | |
| Coordinador/a | Prieto Alonso, Manuel Angel | | | |
| Profesorado | Prieto Alonso, Manuel Angel | | | |
| Correo-e | maprieto@uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal/ | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia es dotar al alumno de una formación básica, tanto teórica cómo práctica, sobre las máquinas eléctricas rotativas, en cuanto a la constitución, modos de funcionamiento y aplicaciones. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| B3 | 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. |
| C10 | CE10 Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas. |
| D1 | CT1 Análisis y síntesis. |
| D2 | CT2 Resolución de problemas. |
| D6 | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio. |
| D14 | CT14 Creatividad. |
| D16 | CT16 Razonamiento crítico. |
| D17 | CT17 Trabajo en equipo. |
| D19 | CT19 Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos |

| Resultados de aprendizaje | | | |
|---|---|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
| Comprender los aspectos básicos de la constitución y funcionamiento de las máquinas eléctricas clásicas | B3 | C10 | D1<br>D16 |
| Conocer el proceso experimental utilizado para la caracterización de los distintos tipos de máquinas. | B3 | C10 | D1<br>D2<br>D6<br>D16<br>D17 |
| Conocer las aplicaciones industriales de los distintos tipos de máquinas eléctricas. | B3 | | D1<br>D14<br>D16<br>D19 |
| Conocer las máquinas ""clásicas"" y las ""modernas"". | B3 | C10 | |

| Contenidos | |
|---|---|
| Tema | |
| TEMA I - INTRODUCCIÓN A LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS | I.1 -Fundamentos electromagnéticos y electromecánicos.<br>I.2 - .- Consideraciones previas sobre las máquinas eléctricas rotativas: Constitución física general. Tipos de máquinas. Pérdidas. Balance de potencias. Rendimiento. Calentamiento.<br>Potencia nominal. Tipos de aislantes. Grados de protección mecánica y formas constructivas. Normas. Placa de características.<br>I.3.- Aspectos constructivos. Polos magnéticos. Línea neutra. Paso polar.<br>I.4.- FMM en el entrehierro y FEM inducida en la MER: Campo magnético producido por devanados concentrados y distribuidos. Campo magnético giratorio. Factores que afectan a la FMM inducida en un devanado. FEM inducida en un devanado de una MER |

| | |
|---|---|
| TEMA II: MÁQUINAS ASÍNCRONAS | II.1.- La máquina asíncrona trifásica:<br>- Constitución.<br>- Principio de funcionamento como motor.<br>- Circuíto equivalente.<br>- Ensayos.<br>- Balance de potencias y rendimiento.<br>- Par y característica par-deslizamiento.<br>- Modos de funcionamento.<br>- Arranque y regulación de velocidad.<br>II.2.- Motor de indución monofásico:<br>- Constitución y principio de funcionamiento.<br>- Circuíto equivalente y métodos de arranque. |
| TEMA III: MÁQUINAS SÍNCRONAS | -Constitución<br>-Funcionamiento como generador. Reacción de inducido.<br>-Circuito equivalente<br>-Funcionamiento de un generador acoplado a una red de potencia infinita.<br>-Motor síncrono: Características y aplicaciones |
| TEMA IV: MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA Y MOTORES ESPECIALES | IV.1. Máquinas de corriente continua<br>-Constitución de las máquinas de c.c.<br>-Principio de funcionamiento como motor.<br>-Sistemas de excitación.<br>-Reacción de inducido<br>-Conmutación<br>-Regulación de velocidad de los motores de c.c.<br>IV.2. Motores eléctricos especiales |
| TEMA V: MANDO Y PROTECCIÓN DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS | -Dispositivos de mando de las máquinas eléctricas<br>-Sistemas de protección de las máquinas eléctricas |

**Planificación**

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Lección magistral | 32.5 | 65 | 97.5 |
| Prácticas de laboratorio | 10 | 16 | 26 |
| Resolución de problemas | 8 | 16 | 24 |
| Examen de preguntas objetivas | 1 | 0 | 1 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 1.5 | 0 | 1.5 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

| | Descripción |
|---|---|
| Lección magistral | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia de máquinas eléctricas. |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con las máquinas eléctricas rotativas. Se desarrollará an el laboratorio de máquinas eléctricas correspondiente. |
| Resolución de problemas | Actividad en la que se formulan problemas y ejercicios relacionados con la asignatura de máquinas eléctricas rotativas. El profesor resolverá problemas tipo de máquinas rotativas y el alumno debe resolver problemas similares. |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Lección magistral | El profesor atenderá las dudas que puedan presentar los alumnos correspondientes a la materia que se está exponiendo en cada momento de la sesión. Además, en las horas asignadas a tutorías, el profesor atenderá cualquier duda relacionada con la materia. |
| Prácticas de laboratorio | Durante la realización de las prácticas, el profesor atenderá persoalmente las dudas que puedan exponer los alumnos. |
| Resolución de problemas | Durante la realización de las prácticas en el aula de informática, el profesor atenderá personalmente las dudas que puedan exponer los alumnos. |

**Evaluación**

| Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Prácticas de laboratorio | La evaluación de la parte práctica de laboratorio se realizará de forma continua (sesión a sesión).<br>Los criterios de evaluación son: - Asistencia mínima del 80%. -Puntualidad. - Preparación previa de las prácticas. - Utilización correcta del material. -Los resultados entregados por cada alumno o grupo al finalizar cada práctica en los casos que así se exija. .<br>La no asistencia a una sesión de prácticas supone que será puntuada con 0 puntos.<br>Una asistencia a clases de practicas inferior al 80% supone que la nota total de prácticas es de cero puntos.<br>Para poder aprobar la asignatura es necesario obtener una nota mínima del 40%, sobre la nota máxima en esta parte. | 10 | B3 C10 | D1<br>D2<br>D14<br>D16<br>D17<br>D19 |
| Resolución de problemas | La evaluación continua de las clases de problemas se realizará conforme a los siguientes criterios: - Asistencia mínima del 80%. -Puntualidad. - Preparación previa -Resultados entregados por cada alumno al finalizar cada clase en los casos que así se exija. | 5 | B3 C10 | D1<br>D2<br>D6<br>D16 |
| Examen de preguntas objetivas | La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se hará de forma individual y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen de tipo test que englobará toda la materia impartida en el cuatrimestre, tanto en teoría como en prácticas de laboratorio. Para poder aprobar la asignatura es necesario obtener una nota mínima del 40%, sobre la nota máxima en esta parte. | 55 | B3 C10 | D1<br>D6 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas tipo de máquinas eléctricas. Para poder aprobar la asignatura es necesario obtener una nota mínima del 40%, sobre la nota máxima en esta parte. | 30 | C10 | D1<br>D2<br>D14<br>D16 |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

**Segunda convocatoria:**

Si un alumno no alcanza el 80% de asistencia en clases de prácticas o bien la nota obtenida no alcanza el valor mínimo requerido, tiene la opción de realizar un examen de prácticas. Para poder aprobar la asignatura es necesario obtener una nota mínima del 50% de la nota máxima en esta parte.

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica


Jesús Fraile Mora, **Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill/Interameericana de España S.A.U,

Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy, **Problemas de Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill/Interameericana de España,

Stephen J. Chapman, **Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill,

Manuel Cortés Cherta, **Curso Moderno de Máquinas Eléctricas Rotativas (I,II,III)**, Editores Técnicos Asociados,


### Bibliografía Complementaria


Javier Sanz Feito, **Máquinas Eléctricas**, Prentice Hall, 2002

Sanjurjo Navarro, **Máquinas Eléctricas**, García-Maroto, 2011

Suárez Creo, Juan M, **Máquinas eléctricas : funcionamiento en régimen permanente**, Tórculo, 2006

Fitzgerald, Arthur Eugene, **Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill, 2004


## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102
Física: Física II/V12G360V01202
Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G360V01302
Electrotecnia aplicada/V12G360V01501
Física III/V12G360V01503

### Otros comentarios

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===
Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la *COVID- 19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera mas ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes *DOCNET.

ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS

1- Metodologías docentes que se mantienen
- Lección magistral
- Resolución de problemas
2- Metodologías docentes que se modifican
- Prácticas de laboratorio: se sustituirían por vídeos explicativos y la utilización de programas de simulación
3- Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)
- Las sesiones de tutorías pueden realizarse por medios telemáticos: correo electrónico, foros de FAITIC, ...etc o videoconferencia bajo la modalidad de concertación previa.

ADAPTACIÓN DE La EVALUACIÓN

Las pruebas de evaluación se mantendrían con el incluso formato y con los mismos pesos, realizándose estas con los medios telemáticos proporcionados por la Universidad de Vigo

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Tecnología química** | | | | |
| Asignatura | Tecnología química | | | |
| Código | V12G360V01606 | | | |
| Titulacion | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 3 | 2c |
| Lengua Impartición | #EnglishFriendly<br>Castellano<br>Gallego | | | |
| Departamento | Ingeniería química | | | |
| Coordinador/a | Sanroman Braga, María Ángeles | | | |
| Profesorado | Longo González, María Asunción<br>Rosales Villanueva, Emilio<br>Sanroman Braga, María Ángeles | | | |
| Correo-e | sanroman@uvigo.es | | | |
| Web | | | | |
| Descripción general | En esta asignatura los alumnos aprenden los principios básicos de la Ingeniería Química y los fundamentos de las operaciones básicas más empleadas en la industria.<br><br>Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| B3 | 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. |
| B4 | CG4 Capacidad para 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. |
| C4 | CE4 Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería. |
| D2 | CT2 Resolución de problemas. |
| D9 | CT9 Aplicar conocimientos. |
| D10 | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos. |
| D17 | CT17 Trabajo en equipo. |

| Resultados de aprendizaje | | | |
|---|---|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
| Conocer las bases sobre las que se apoya la tecnología química | B3 | C4 | D9 |
| Aplicar los balances de materia y energía a sistemas reales | B4 | C4 | D2<br>D9<br>D10<br>D17 |
| Conocer y comprender los aspectos básicos de la transferencia de materia | B3 | C4 | D9 |
| Conocer los principios de las operaciones de separación y saber aplicarlos a casos reales | B4 | C4 | D2<br>D9<br>D10<br>D17 |

| Contenidos | |
|---|---|
| Tema | |
| Introducción | Ingeniería Química. Principios básicos. Procesos Químicos. Conversión de unidades y herramientas de cálculo. |
| Balances de materia y energía | Balances de materia en sistemas sin reacción química. Balances de materia en sistemas con reacción química. Balances de energía |
| Aplicación de balances al diseño de reactores químicos | Estequiometría. Velocidad de reacción. Reactores ideales. |
| Transferencia de materia | Introducción. Ecuaciones de transferencia entre fases: coeficientes individuales y globales |

| | |
|---|---|
| Destilación y rectificación de mezclas líquidas | Equilibrio líquido-vapor. Destilación simple. Rectificación. Destilación azeotrópica y extractiva |
| Extracción líquido-líquido | Fundamentos. Mezclas binarias y ternarias. Factores que afectan a la separación. Operación por contacto sencillo, contacto múltiple en corriente directa y corriente múltiple en contracorriente |
| Otras operaciones de interés en los procesos químicos | Absorción de gases. Extracción sólido-liquido. Adsorción e intercambio iónico |

**Planificación**

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Lección magistral | 20 | 40 | 60 |
| Resolución de problemas | 17 | 31 | 48 |
| Prácticas de laboratorio | 8 | 8 | 16 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 2 | 8 | 10 |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | 0 | 2 | 2 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3.5 | 10.5 | 14 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

| | Descripción |
|---|---|
| Lección magistral | Exposición oral y directa, por parte del profesor, de los conocimientos más importantes correspondientes a los temas de la asignatura en cuestión. |
| Resolución de problemas | El profesor propone a los alumnos una serie de problemas para que trabajen sobre ellos en casa, antes de que aquel los resuelva en clase o seminarios. |
| Prácticas de laboratorio | Los alumnos realizarán ciertas experiencias en el laboratorio,resolución de problemas en las clases de seminario y prácticas de campo en empresas relacionadas con los temas tratados a lo largo del curso. Además, realizarán la evaluación de los procesos mediante el manejo de un software de simulación, con el objetivo de consolidar determinados conceptos básicos desarrollados a lo largo de la asignatura. |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Lección magistral | Los alumnos podrán consultar al profesor en cualquiera duda relacionada con esta metodología, así como en la revisión de las diferentes pruebas de evaluación realizadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura. |
| Resolución de problemas | Los alumnos podrán consultar al profesor en cualquiera duda relacionada con esta metodología, así como en la revisión de las diferentes pruebas de evaluación realizadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura. |
| Prácticas de laboratorio | Los alumnos podrán consultar al profesor en cualquiera duda relacionada con esta metodología, así como en la revisión de las diferentes pruebas de evaluación realizadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura. |

**Evaluación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Se realizarán diversos controles, constando cada uno de ellos de preguntas de respuesta corta y problemas.<br>La media de los controles representará el 30% de la nota final. | 30 | B3<br>B4 | C4 | D2<br>D9 |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | Además de la valoración de la memoria de prácticas, se tendrá en cuenta la asistencia a todas las actividades propuestas en la practicas de laboratorio (experimental, seminarios, prácitcas de campo,...), así como la actitud durante el desarrollo de las mismas. | 10 | | C4 | D9<br>D10<br>D17 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Examen teórico-práctico, a realizar en las fechas fijadas por el Centro, que comprenda conceptos y procedimientos fundamentales relacionados con el contenido del temario. | 60 | B3<br>B4 | C4 | D2<br>D9 |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

La participación del estudiante en alguno de los sistemas de evaluación de la asignatura implicará la condición de presentado y su calificación en las actas. Para superar la asignatura, es necesario que el estudiante obtenga un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada uno de los sistemas de evaluación propuestos. En el caso de estudiantes que no superen el mínimo en todos los sistemas de evaluación, se le asignará en actas la calificación de Suspenso, con un valor numérico obtenido

siguiendo los porcentajes de los sistemas de evaluación antes descritos, o igual al obtenido en la parte no superada de ser el caso. La calificación de los diferentes sistemas de evaluación, de ser superior a 5 puntos sobre 10, se conservará con vistas a la convocatoria de Julio.

ALUMNOS LIBERADOS DE LA EVALUACIÓN CONTINUA: Cuando la Escuela libere a un alumno del proceso de evaluación continua, su calificación será la suma del 90% de la nota obtenida en la prueba de respuesta larga (examen teórico-práctico) y del 10% de la nota de prácticas.

COMPROMISO ÉTICO: Se espera que el alumno muestre un comportamiento ético adecuado. En caso de detectarse un comportamiento éticamente reprobable (por ejemplo: copia, plagio, utilización de dispositivos electrónicos no autorizados, etc) se considerará que el alumno no reune los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica


Himmelblau, D.M., **Basic principles and calculations in chemical engineering**, 6th,

Felder, R.M. y Rousseau, R.W., **Elementary principles of chemical processes**, 3rd,

Ocón, J. y Tojo, G., **Problemas de Ingeniería Química**, 3rd,

Coulson, J.M. and others, **Chemical Engineering vol. 1 and vol 2**, 5th,

Treybal, R.E., **Mass-transfer operations**, 3rd,

Calleja, G, **Introducción a la ingeniería química**, 1ª,

Levenspiel, O., **Chemical Reaction Engineering**, 3rd,

Wankat, P.C., **Ingeniería de procesos de separación**, 2ª,

McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P., **Unit operations of chemical engineering**, 7th,


### Bibliografía Complementaria

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102
Física: Física II/V12G360V01202
Matemáticas: Cálculo I/V12G360V01104
Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G360V01204
Química: Química/V12G360V01205

### Otros comentarios

REQUISITOS: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===
Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===
* Metodologías docentes que se mantienen
Lección magistral: se desarrollarán mediante sesiones virtuales síncronas que podrán ser complementadas con vídeos u otros materiales didácticos.
Resolución de problemas: se propondrá a los alumnos una serie de problemas para que trabajen sobre ellos, que serán revisados en sesiones virtuales síncronas.

Prácticas de Laboratorio: se realizará sólo mediante la evaluación de procesos químicos industriales mediante el manejo de un software de simulación
* Metodologías docentes que se modifican
Ninguna, se adaptan todas las metodologías a la modalidad no presencial
* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)
Se diferencian dos tipos de mecanismos no presencial de atención al alumnado: generales e individuales.
Generales: Los profesores en el horario establecido por el centro se conectarán en un aula virtual a la que asistirán todos los alumnos y en la que los profesores orientarán sobre el material suministrado a los alumnos o ampliarán conceptos según lo establecido en la guía docente.
Individuales: Los profesores atenderán en su horario de tutoría a los alumnos en el despacho virtual.
* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir
No hay modificaciones
* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje
No es necesaria
* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===
* Pruebas ya realizadas
Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]
...

* Pruebas pendientes que se mantienen
Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]
...

* Pruebas que se modifican
[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

* Nuevas pruebas

* Información adicional
Alumnado vulnerable: se realizará la adecuación metodológica, facilitándole información específica adicional, de acreditarse que no puede tener acceso a los contenidos impartidos de forma convencional.

Evaluación: Los sistemas de evaluación se desarrollarán presencialmente excepto Resolución Rectoral que indique que deben hacerse en forma no presencial, realizándose de esta manera a través de las diferentes herramientas puestas a disposición del profesorado.