

Grado en Arquitectura Técnica

28610 - Fundamentos de las instalaciones

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Maria Sagrario Embid Lopez** -

Recomendaciones para cursar esta asignatura

El desarrollo de la asignatura de Fundamentos de instalaciones exige poner en juego conocimientos y estrategias procedentes de asignaturas relacionados con:

— **Matemáticas:** La realización de todos los cálculos que se llevan a cabo en Instalaciones necesita algoritmos y estrategias de cálculo que proceden de estas asignaturas.

En relación con lo anterior, en el primer y segundo curso de la titulación y de forma anticipada a la asignatura en cuestión se estudian las asignaturas de "Matemática aplicada a la edificación I", "Matemática aplicada a la edificación II", proporcionando los conocimientos básicos para poder seguir sin ningún tipo de problema la evolución de la asignatura.

Esta asignatura no posee ningún prerequisito normativo ni requiere de conocimientos específicos complementarios. Por tanto, lo anteriormente expresado se entiende desde un punto de vista formal, aunque es necesario tener claro que se necesita una base formativa adecuada en las disciplinas anteriormente indicadas.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán las actividades siguientes:

— **Actividades genéricas presenciales:**

● **Clases teóricas:** Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.

● **Clases prácticas:** Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.

— **Actividades genéricas no presenciales:**

● Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.

● Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.

● Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc.

- Preparación de las prácticas de laboratorio, elaboración de los guiones e informes correspondientes.
 - Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.
- **Actividades autónomas tutorizadas:** Aunque tendrán más bien un carácter presencial, se han tenido en cuenta aparte por su idiosincrasia, estarán enfocadas principalmente a seminarios y tutorías bajo la supervisión del profesor.
- **Actividades de refuerzo:** De marcado carácter no presencial, a través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades podrán ser personalizadas o no, controlándose su realización a través del mismo.

El horario semanal de la asignatura será el que a principio de curso fije la subdirección de ordenación académica y que será publicado en www.eupla.es

De la misma forma, las fechas de exámenes serán publicadas a principio de curso en www.eupla.es

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1:

Conocimiento de los fundamentos teóricos y principios básicos aplicados a las instalaciones de la edificación, de la mecánica de fluidos, la hidráulica, la electricidad y el electromagnetismo, la calorimetría e higrometría y la acústica.

2:

Aptitud para dimensionar, calcular y aplicar sistemas simples de instalaciones en edificios.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Las instalaciones son un elemento fundamental en los edificios, aunque normalmente no se les preste demasiada atención. Sin embargo, cuando surge un problema en un edificio por ruido o averías, suele deberse a un incorrecto diseño o ejecución de sus instalaciones. De forma que suelen ser las instalaciones y no la estructura u otras partes del edificio las que dan más quebraderos de cabeza a los propietarios.

De forma que la capacidad de diseñar, calcular y ejecutar las instalaciones de un edificio va a ser una competencia clave en la formación de los futuros graduados en Arquitectura Técnica.

Para conseguir este objetivo, el estudiante debe ser capaz de enfrentarse con proyectos reales de edificios de viviendas y saber resolver sus instalaciones. Esto debe pasar por: un conocimiento exhaustivo de los principios físicos que afectan al diseño y ejecución de las instalaciones del edificio, así como el manejo de los métodos de cálculo de las instalaciones.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Conseguir que el estudiante adquiera conocimientos básicos y prácticos sobre cálculo de las diferentes instalaciones de transporte de fluidos, instalaciones electromecánicas, instalaciones eléctricas, termodinámica y acústica que se integran en la edificación.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura es previa a las asignaturas de Instalaciones I e Instalaciones II, donde se establecen las competencias necesarias para que el alumno pueda planificar y diseñar las instalaciones de un edificio de viviendas.

Este conocimiento se complementa con el del resto de asignaturas del grado de Arquitectura Técnica con el objetivo de que el alumno al finalizar las mismas tenga una visión global de los elementos que componen un edificio y como se ejecutan.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Organizar y planificar su trabajo
- 2:** Resolver problemas relacionados con las instalaciones
- 3:** Tomar decisiones por su cuenta
- 4:** Comunicarse de forma oral y escrita en su lengua nativa
- 5:** Realizar análisis y síntesis de problemas complejos
- 6:** Gestionar la información
- 7:** Trabajar en equipo
- 8:** Razonar de forma crítica
- 9:** Trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar
- 10:** Trabajar en un contexto internacional
- 11:** Improvisar y adaptarse a nuevas situaciones
- 12:** Liderar un equipo
- 13:** Tener una actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas
- 14:** Razonar, discutir y exponer sus ideas
- 15:** Comunicarse a través de la palabra y de la imagen
- 16:**

Buscar, analizar y seleccionar la información

17:

Aprender de forma autónoma.

18:

Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

19:

Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.

20:

Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

21:

Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

22:

Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

23:

Conocer los fundamentos teóricos y principios básicos aplicados a la edificación, de la mecánica de fluidos, la hidráulica, la electricidad y el electromagnetismo, la calorimetría e higrotermia, y la acústica.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional. A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para el entendimiento del funcionamiento de las instalaciones en los edificios, las cuales serán absolutamente imprescindibles para la ejecución de cualquier construcción o reforma de las incluidas dentro del ámbito de la Arquitectura Técnica.

Al finalizar la materia, el alumno tendrá conocimiento de los fundamentos teóricos y principios básicos aplicados a las instalaciones de la edificación, de la mecánica de fluidos, la hidráulica, la electricidad y el electromagnetismo, la calorimetría e higrotermia, y la acústica.

Así mismo, tendrá aptitud para dimensionar, calcular y aplicar sistemas simples de instalaciones en edificios.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:

Sistema de evaluación continua.

Siguiendo el espíritu de Bolonia, en cuanto al grado de implicación y trabajo continuado del alumno a lo largo del curso, la evaluación de la asignatura contempla el sistema de evaluación continua como el más acorde para estar en consonancia con las directrices marcadas por el nuevo marco del EEES.

El sistema de evaluación continua va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

— **Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos:** El profesor propondrá ejercicios, problemas, casos prácticos, cuestiones teóricas, etc. a resolver de manera individual o en grupo de tres alumnos/as como máximo. Una parte de ellos se trabajarán, discutirán, resolverán, etc. en los seminarios planteados al efecto. Dicha actividad contribuirá con un 30% a la nota final de la asignatura, para tener en cuenta esta nota, se deberá entregar los trabajos en las fechas marcadas, asistir a todos los seminarios y si se faltase por causa justificada acudir a las tutorías grupales con el profesor. Se deberá asistir al menos a un 80% de las actividades presenciales (prácticas, visitas técnicas, clases, etc.).

— **Pruebas evaluatorias escritas:** Serán realizadas con el fin de regular el aprendizaje, estimular el reparto del esfuerzo a lo largo del tiempo y disponer de una herramienta de evaluación más individualizada del proceso educativo. Dichas pruebas recogerán cuestiones teóricas y/o prácticas, de los diferentes temas a evaluar, su número total será de tres repartidas a lo largo del todo el semestre con una duración mínima de una clase y máxima de dos, según el caso. Dicha actividad contribuirá con un 70 % a la nota final de la asignatura.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación continua de la asignatura.

Actividad de evaluación	Ponderación
Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos	30 %
Pruebas evaluatorias escritas	70 %

Previamente a la primera convocatoria el profesor de la asignatura notificará a cada alumno/a si ha superado o no la asignatura en función del aprovechamiento del sistema de evaluación continua, en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas a lo largo de la misma, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %. En caso de no aprobar de este modo, el alumno dispondrá de dos convocatorias adicionales para hacerlo (prueba global de evaluación), por otro lado el alumno que haya superado la asignatura mediante esta dinámica, también podrá optar por la evaluación final, en primera convocatoria, para subir nota pero nunca para bajar.

Los criterios de evaluación a seguir para las actividades del sistema de evaluación continua son:

— **Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos:** Se valorará su planteamiento y correcto desarrollo, la redacción y coherencia de lo tratado, así como la consecución de resultados y las conclusiones finales obtenidas. Se propondrá un trabajo por grupo a desarrollar en las fechas indicadas que contribuirá con un 60 % de la nota total de la actividad, quedando el 40 % restante para la evaluación de las demás actividades, de manera equitativa, la puntuación irán de 0 a 10 puntos.

— **Pruebas evaluatorias escritas:** Consistirán en el típico examen escrito puntuado de 0 a 10 puntos. La calificación final de dicha actividad vendrá dada por la media aritmética de dichas pruebas, siempre y cuando no exista una nota unitaria por debajo de 4 puntos, en este caso la actividad quedará suspensa. Se valorará el planteamiento y la correcta resolución, así como la justificación de la metodología empleada a la hora de resolver los ejercicios. Particularizándose, para cada una de las pruebas se tendrá lo siguiente:

● **Prueba 1:** Constará de una parte teórica y otra práctica sobre:

- El campo eléctrico, circuitos de corriente continua.

La parte teórica tendrá un valor de 2 puntos y la práctica de 8 puntos.

● **Prueba 2:** Constará de una parte teórica y otra práctica sobre:

- El campo magnético, inducción electromagnética y circuitos de corriente alterna.

La parte teórica tendrá un valor de 2 puntos y la práctica de 8 puntos.

● **Prueba 3:** Constará de una parte teórica y otra práctica sobre:

- Dinámica de fluidos y principios de termodinámica.
- Dilataciones y transmisión del calor (conducción, convección y radiación).
- Higrometría.

La parte teórica tendrá un valor de 2 puntos y la práctica de 8 puntos.

2:

Prueba global de evaluación final.

El alumno deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el sistema de evaluación continua, haya suspendido o quisiera subir nota habiendo sido partícipe de dicha metodología de evaluación.

Al igual que en la metodología de evaluación anterior, la prueba global de evaluación final tiene que tener por finalidad comprobar si los resultados de aprendizaje han sido alcanzados, al igual que contribuir a la adquisición de las diversas competencias, debiéndose realizar mediante actividades más objetivas si cabe.

La prueba global de evaluación final va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

— **Trabajos propuestos:** Se podrán llevar a cabo integradas en la evaluación continua. Si esto no fuera posible, en la prueba global se entregará al alumno que no haya realizado las prácticas, un nuevo enunciado de ejercicios propuestos que deberá resolver en una semana. De igual forma contribuirán con un 30 % a la nota final de la evaluación.

— **Examen escrito:** Debido al tipo de asignatura, con problemas de mediana complejidad y tiempos de resolución razonables, el tipo de prueba más adecuada es la que consiste en la resolución de ejercicios de aplicación teórica y/o práctica de similares características a los resueltos durante el desarrollo convencional de la asignatura, llevados a cabo durante un periodo de tiempo de tres horas. Dicha prueba será única con ejercicios representativos de los temas, contribuyendo con un 70 % a la nota final de la asignatura.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación final de la asignatura.

Actividad de evaluación	Ponderación
Prácticas de laboratorio y ejercicios propuestos	30 %
Examen escrito	70 %

Se habrá superado la asignatura en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %.

Los criterios de evaluación a seguir para las actividades de la prueba global de evaluación final son:

— **Trabajos propuestos:** Se valorará su planteamiento y correcto desarrollo, la redacción y coherencia de lo tratado, así como la consecución de resultados y las conclusiones finales obtenidas. La puntuación irá de 0 a 10 puntos.

— **Examen escrito:** Costará de una parte teórica y otra práctica sobre el campo eléctrico y magnético, inducción electromagnética, los circuitos de corriente continua y de corriente alterna, la dinámica de fluidos y principios de termodinámica, las dilataciones y transmisión del calor (conducción, convección y radiación) y la higrometría., la parte teórica tendrá un valor de 2 puntos y la práctica de 8 puntos.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnado y profesorado. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marcar su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

La presente asignatura de Fundamentos de instalaciones se concibe como un conjunto único de contenidos, pero trabajados bajo dos formas fundamentales y complementarias como lo son: los conceptos teóricos de cada unidad didáctica, la resolución de problemas o cuestiones.

La organización de la docencia se realizará siguiendo las pautas siguientes:

- **Clases teóricas:** Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se exponga los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurándolos en temas y/o apartados y relacionándolos entre sí.
- **Clases prácticas:** El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos.
- **Tutorías grupales:** Actividades programadas de seguimiento del aprendizaje en las que el profesor se reúne con un grupo de estudiantes para orientar sus labores de aprendizaje autónomo y de tutela de trabajos dirigidos o que requieren un grado de asesoramiento muy elevado por parte del profesor.
- **Tutorías individuales:** Son las realizadas a través de la atención personalizada, de forma individual, del profesor en el departamento. Tienen como objetivo ayudar a resolver las dudas que encuentran los alumnos, especialmente de aquellos que por diversos motivos no pueden asistir a las tutorías grupales o necesitan una atención puntual más personalizada. Dichas tutorías podrán ser presenciales o virtuales.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Implica la participación activa del alumnado, de tal manera que para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán, sin ánimo de redundar en lo anteriormente expuesto, las actividades siguientes:

— **Actividades genéricas presenciales:**

- **Clases teóricas:** Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.
- **Clases prácticas:** Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.

— **Actividades genéricas no presenciales:**

- Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.
- Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.
- Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc.
- Preparación de las prácticas en grupo, elaboración de los guiones e informes correspondientes.
- Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

— **Actividades autónomas tutorizadas:** Aunque tendrán más bien un carácter presencial se han tenido en cuenta a parte por su idiosincrasia, estarán enfocadas principalmente a seminarios y tutorías bajo la supervisión del profesor.

— **Actividades de refuerzo:** De marcado carácter no presencial, a través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades podrán ser personalizadas o no, controlándose su realización a través del mismo.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno/a en la asignatura durante el semestre, es decir, 10 horas semanales durante 15 semanas lectivas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una semana lectiva puede verse en la tabla siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado, teniéndose en cuenta que el grado de experimentalidad considerado para dicha asignatura es bajo.

Actividad	Horas semana lectiva
Clases magistrales	3
Trabajos tutelados	1
Otras actividades	6

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las fechas de los exámenes finales serán las publicadas de forma oficial en <http://www.eupla.es/secretaria/academica/examenes.html>.

Las pruebas evaluatorias escritas estarán relacionadas con los temas siguientes:

- **Prueba 1:** Tema 1.
- **Prueba 2:** Temas 2 y 3.
- **Prueba 3:** Temas 4, 5, 6 y 7.

Los temas sobre los que se desarrollaran los trabajos se propondrán en la primera semana, llevándose a cabo su entrega virtual en la semana 9 y 15, en el transcurso de la signatura se concretarán las fechas.

Contenidos

Contenidos de la asignaturas indispensables para la obtención de los resultados de aprendizaje.

Las pautas seguidas para elaborar los contenidos han sido las siguientes:

- Se respetaron los contenidos propuestos en la memoria de verificación.
- Se desarrolló un temario cuyos capítulos concuerdan en general con los títulos del programa especificado. Cuando así no se hizo fue porque por su extensión y/o correlación se incluyó en otro.
- Se seleccionó una nutrida bibliografía de reconocida solvencia técnica.
- Se seleccionaron los temas mejor tratados de la bibliografía y se volcaron en un texto único, de diseño y formato propio, con innovadores recursos didácticos. El profesor no ha pretendido ser inédito en su elaboración, se ha basado en textos de reconocido prestigio, sólo son originales los objetivos, organización y presentación del material y redacción de algunos apartados de los temas. El texto completo está disponible en el servicio de reprografía de la Escuela, así como en soporte digital publicado en Moodle.
- Las características principales de forma del texto se pueden resumir en disponer de siete temas, coincidentes con los contenidos, desarrollados de forma completa, evitando resúmenes.
- Los objetivos específicos conseguidos con la elaboración del propio texto podrán resumirse en los siguientes:
 - Resaltar la relación entre el análisis conceptual y la resolución de problemas, empleando el número de ejemplos necesarios para mostrar los enfoques de resolución de los mismos, haciendo hincapié en que resolverlos es un proceso en el cual se aplica el conocimiento conceptual, y no se trata meramente de un modelo mecanizado para la solución. Por ello, en el texto y en los ejemplos resueltos se resaltan los procesos mentales de resolución de problemas con base en los conceptos, en vez de destacar los procedimientos mecánicos.
 - Proporcionar a los alumnos/as la práctica en el empleo de las técnicas de análisis que se presentan en el texto.
 - Mostrar a los alumnos/as que las técnicas analíticas son herramientas, no objetivos, permitiendo en variadas situaciones que practiquen en la elección del método analítico que usarán para obtener la solución.
 - Alentar el interés de los alumnos/as en las actividades de la arquitectura, incluyendo problemas de aplicación real.
 - Elaborar problemas y ejercicios que utilicen valores realistas que representen situaciones factibles.

- Alentar a los alumnos/as para que evalúen la solución, ya sea con otro método de resolución o por medio de pruebas, para ver si tiene sentido en términos del comportamiento conocido del circuito, máquina o sistema.
- Mostrar a los alumnos/as cómo se utilizan los resultados de una solución para encontrar información adicional acerca del comportamiento de un circuito, máquina o sistema.
- La resolución de la mayoría de los problemas requerirá el tipo de análisis que debe efectuar un arquitecto al resolver problemas del mundo real. Los ejemplos desarrollados, en donde se recalca la forma de pensar propia de la arquitectura, también sirven como base para solucionar problemas reales

El programa de la asignatura se estructura en torno a dos componentes de contenidos complementarios:

- Teóricos.
- Prácticos.

Contenidos Teóricos

La elección del contenido de las diferentes unidades didácticas se ha realizado buscando la clarificación expresa del objetivo terminal de modo que con la unión de conocimientos incidentes, el alumno/a obtenga un conocimiento estructurado, asimilable con facilidad para los graduados/as en Arquitectura Técnica.

Los contenidos teóricos se articulan en base a siete unidades didácticas, tabla adjunta, bloques indivisibles de tratamiento, dada la configuración de la asignatura que se programa. Dichos temas recogen los contenidos necesarios para la adquisición de los resultados de aprendizaje predeterminados.

Tema 1	El campo eléctrico y circuitos de corriente continua.
Tema 2	El campo magnético y circuitos de corriente alterna.
Tema 3	Principios de inducción electromagnética.
Tema 4	Dinámica de fluidos.
Tema 5	Principios de termodinámica.
Tema 6	Dilataciones y transmisión del calor (conducción, convección y radiación)
Tema 7	Higrometría.

Contenidos prácticos

Cada tema expuesto en la sección anterior, lleva asociadas prácticas al respecto, ya sean mediante supuestos prácticos, interpretación y comentario de lecturas asociadas a la temática y/o trabajos conducentes a la obtención de resultados y a su análisis e interpretación. Conforme se desarrolle los temas se irán planteando dichas Prácticas, bien en clase o mediante la plataforma Moodle.

Las prácticas de Fundamentos de instalaciones constituyen un complemento muy importante para la formación integral del alumno/a que cursa la titulación de Arquitectura Técnica. El arquitecto/a ha de tener presente siempre que sólo se conoce bien aquello que se puede calcular, y, sobre todo, calcular con precisión y si esto no es posible, conocer de forma aproximada los parámetros principales de la instalación.

Recursos

Materiales

Material	Soporte
Apuntes de teoría del temario Transparencias temario tradicionales Problemas temario	Papel/repositorio
Apuntes de teoría del temario Presentaciones temario Problemas temario Enlaces de interés	Digital/Moodle Correo electrónico
Manuales técnicos	Papel/repositorio Digital/Moodle

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Burbano de Ercilla, Santiago. Física general. Tomo 1, Estática, cinemática y dinámica / Santiago Burbano de Ercilla, Enrique Burbano García, Carlos Gracia Muñoz. - 32^a ed. Madrid : Tébar, D.L. 2006
- Serway, Raymond A.. Física para ciencias e ingeniería / Raymond A. Serway, Robert J. Beichner . - 5^a ed. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2002. Volumen I
- Serway, Raymond A.. Física para ciencias e ingeniería / Raymond A. Serway, Robert J. Beichner . - 5^a ed. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2002. Volumen II.
- Tipper, Paul,A.. Física/ Paul A. Tippler. 2^a edición Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 1990. [Volumen II]
- Tippler, Paul A.. Física/ Paul A. Tippler. 2^a edición Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 1990. [Volumen I]