

Asignatura: **Instalaciones Hospitalarias**

Código: 10-09211

RTF

10

Semestre: Séptimo

Carga Horaria

96

Bloque: Tecnologías Aplicadas (TA)

Horas de Práctica

16

Departamento: Construcciones Civiles

Correlativas:

- Sistemas de Representación
- Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas

Contenido Sintético:

- Gases Medicinales
- Climatización - Tratamiento de Aire
- Instalaciones Eléctricas - Iluminación
- Instalaciones Sanitarias
- Gases Combustibles
- Instalaciones contra Incendios
- Señales Débiles
- Transporte Vertical - Ascensores

Competencias Genéricas:

- CG2. Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- CG3. Competencia para gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).

Aprobado por HCD:

RES: Fecha:

Competencias Específicas:

CE9. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.

Presentación

Instalaciones Hospitalarias es una asignatura que pertenece al cuarto año (séptimo cuatrimestre) de la carrera de Ingeniería Biomédica. Al momento de transitar este espacio curricular el estudiante ha cursado la mayoría de las materias de la carrera, entre ellas las correlativas obligatorias como Sistemas de Representación y Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas, siendo en este espacio, en el cual se integran los conocimientos de las correlativas y en desarrollar las diferentes instalaciones en los edificios, aplicando conocimientos y tecnologías.

La asignatura abordará el diseño, proyecto y gestión de las instalaciones en el ámbito hospitalario. Constituyen una parte fundamental de la obra de arquitectura, dado a que están destinadas a crear un ambiente saludable, higiénico, seguro y confortable. Por ello, resulta relevante que el/la futuro/a ingeniero/a maneje las herramientas de sistemas de representación, como así también, que conozca las normativas vigentes y tecnología de los materiales que conforman cada una de las instalaciones.

A través del cursado de la asignatura el alumno desarrollará las competencias propuestas por el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Biomédica.

La asignatura está pensada desde un enfoque basado en la práctica profesional del ingeniero en el ámbito de salud, donde se proponen una serie de actividades de desarrollo que el estudiante debe realizar. Se pretende con esto desarrollar las competencias profesionales propuestas desde el aprender haciendo, y desarrollar la capacidad de gestionar proyectos hospitalarios utilizando normativa de aplicación en salud.

Contenidos

Tema 1. Gases Medicinales.

- 1.1. Introducción. Gases. Gases comprimidos, licuados y criogénicos.
- 1.2. Normativa aplicable a gases medicinales.
- 1.3. Oxígeno: Descripción. Preparación Industrial. Forma de provisión. Aplicaciones medicinales.

- 1.4. Oxido Nitroso: Descripción. Preparación Industrial. Forma de provisión. Aplicaciones medicinales.
- 1.5. Aire comprimido medicinal: Descripción. Preparación Industrial. Forma de provisión. Aplicaciones medicinales.
- 1.6. Vacío medicinal: Descripción. Preparación Industrial. Forma de provisión. Aplicaciones medicinales.
- 1.7. Sistemas centralizados de Gases Medicinales.

Tema 2. Climatización - Tratamiento de Aire.

- 2.1. Aire puro. Viciamiento por ocupantes. Contaminación en ambientes.
- 2.2. Técnicas de muestreo y análisis. Límites admisibles.
- 2.3. Aireación o ventilación natural.
- 2.4. Ventilación forzada o mecánica. Distintos tipos de ventiladores. Instalaciones.
- 2.5. Dispositivos para la captura de contaminantes. Filtros de aire de uso hospitalario.
- 2.6. Nociones de Balance térmico invernal: pérdida de calor por transmisión y por filtración.
- 2.7. Distintos sistemas: Calefacción por aire caliente, Calefacción por agua caliente, Calefacción por vapor de baja y alta presión.
- 2.8. Conductos: Bocas de insuflación y retorno. Montaje. Mantenimiento. Calderas de calefacción, radiadores y otros cuerpos de emisión del calor. Tuberías: materiales, montaje, aislamiento.
- 2.9. Sala de máquinas: requisitos, diversas disposiciones, tanque de combustible, chimenea.
- 2.10. Nociones de balance térmico estival. Ganancias de calor sensible y latente. Carga climática instantánea y retardada. Ganancia de calor interno. Caudal, temperatura y estado de humedad del aire suministrado para mantener condiciones de temperatura y humedad en el local.
- 2.11. Diversos sistemas de acondicionamiento de aire durante todo el año. Equipos individuales de pared. Concepto de bomba de calor; circuito eléctrico, elementos de protección. Montaje y mantenimiento.
- 2.12. Grandes acondicionadores para el tratamiento de todo el caudal de aire necesario por expansión directa. Planta central montada en obra, con distribución a baja presión y baja velocidad. Sistemas de acondicionamiento de aire: "todo agua", "todo aire", "agua aire". Instalación, operación y mantenimiento.
- 2.13. Máquinas frigoríficas aplicadas al tratamiento de aire, por compresión mecánica. Compresores de distintos tipos. Elementos complementarios: intercambiadores de calor, condensadores por agua y por aire, torres de enfriamiento, línea de agua, bombas; circuito eléctrico, elementos de protección. Montaje y mantenimiento.

Tema 3. Instalaciones Eléctricas - Iluminación.

- 3.1. Sistema de Distribución de la Energía Eléctrica en Argentina: Normativas Legales. Normativas Técnicas. Características de Distribución. Esquemas de Conexión a tierra. Características de la alimentación Eléctrica.
- 3.2. Reglas Particulares para la ejecución de las instalaciones eléctricas en inmuebles.
- 3.3. Esquemas de distribución eléctrica en inmuebles. Clasificación de líneas.
- 3.4. Condiciones ambientales y condiciones de utilización.
- 3.5. Tipos de canalizaciones, conductores, cables y formas de instalación. Dispositivos de maniobra y protección.

- 3.6. Protección de las personas y animales y contra los choques eléctricos. Protección de las instalaciones.
- 3.7. Tableros eléctricos.
- 3.8. Corrección cos fi.
- 3.9. Inspección y mantenimiento.
- 3.10. Luminarias e instalaciones de iluminación. Luminarias para quirófanos.
- 3.11. Requisitos especiales para lugares y locales especiales.
- 3.12. Instalaciones de puesta a tierra.
- 3.13. Alimentación de reserva - AEA 718.
- 3.14. Reglas Particulares para la ejecución de las instalaciones eléctricas para locales de usos médicos.
- 3.15. Tipos de Inmuebles de uso hospitalario. Grupos de aplicación de uso médico. Instalaciones Eléctricas. Requisitos para la alimentación eléctrica.
- 3.16. Protección contra el choque eléctrico (macro choque). Protección contra el contacto directo e indirecto. Efectos de la corriente en el cuerpo humano.
- 3.17. Protección y conexiones en salas de usos médicos. Suministro de energía de emergencia
- 3.18. Pisos aislantes, protecciones contra cargas electrostáticas.
- 3.19 Instalaciones especiales en quirófanos. Operación y Mantenimiento.

Tema 4. Instalaciones Sanitarias.

- 4.1. Instalaciones sanitarias domiciliarias, especiales e industriales como parte de las obras sanitarias de la ciudad. Principios de economía del agua.
- 4.2. Leyes, reglamentos, disposiciones y normas que deben atenderse en el proyecto y ejecución.
- 4.3. Provisión y distribución de agua. Conexión de enlace domiciliaria. Distintas formas de alimentar los artefactos: servicios directos, de agua de tanque y mixto.
- 4.4. Elementos de la instalación: artefactos, tuberías, válvulas, accesorios, dispositivos ahorradores de agua. Distintos tipos, normas, especificaciones.
- 4.5. Montaje: útiles y herramientas. Formas de ejecutar los trabajos. Especificaciones. Análisis de precios. Mantenimiento.
- 4.6. Reserva de agua en un edificio. Tanques: de bombeo, de reserva, reductor de presión. Capacidades, ejecución, disposiciones, mantenimiento.
- 4.7. Equipos elevadores de agua: bombas, tanques hidroneumáticos. Selección, circuito eléctrico, elementos de protección. Montaje y mantenimiento.
- 4.8. Principios a tener en cuenta para el dimensionamiento de tuberías.
- 4.9. Provisión y distribución de agua caliente. Diversas aplicaciones y consumos respectivos. Viviendas, grandes cocinas, lavaderos.
- 4.10. Preparación: calentadores con equipos de combustión y calentadores eléctricos.
- 4.11. Calentadores con equipo de combustión a gas: instantáneos y de acumulación. Funcionamiento automático: válvula presostática y válvula termostática.
- 4.12. Uso racional de la energía. Aprovechamiento de la energía solar. Colectores. Distribución.
- 4.13. Calderas para calefacción y agua caliente de consumo. Intercambiadores de calor. Tanques intermediarios. Dimensionamiento, montaje, operación y mantenimiento.

- 4.14. Distribución del agua caliente. Circulación natural o forzada. Bombas circuito eléctrico, elementos de protección. Montaje y mantenimiento. Tuberías: materiales, aislación, protección. Dimensionamiento, montaje, operación y mantenimiento.
- 4.15. Disposición y eliminación de excretas. Sistema estático, sin arrastre de agua.
- 4.16. Sistemas dinámicos y semidinámicos con arrastre de agua. El cierre hidráulico o inodoro de Jenning. Posibilidades de evacuación bajo vacío.
- 4.17. Desagües cloacales primarios y secundarios: artefactos, tubería, ventilación de la tubería.
- 4.18. Materiales, proyecto, trazado, montaje, ejecución de trabajos, mantenimiento.
- 4.19. Disposiciones en zonas sin servicios externos. Cámaras sépticas, lechos bacterianos, pozos absorbentes e impermeables. Zanjias depuradoras o lechos nitrificantes.
- 4.20. Desagües de artefactos bajo nivel de colectora. Pozo de bombeo. Bombas. Circuito eléctrico, elementos de protección. Montaje y mantenimiento
- 4.21. Desagües especiales: artefactos, disposiciones, normas.
- 4.22. Desagües pluviales de techos y patios. Embudos, bajadas, bocas, conduales. Materiales. Prescripciones, ejecución de trabajos, mantenimiento.

Tema 5. Gases Combustibles.

- 5.1. Combustibles. Recursos y utilización en la República Argentina. Producción, transporte y distribución de gas licuado y natural. Sistema de grandes gasoductos. Redes de distribución.
- 5.2. Combustión, aire para la combustión, evacuación de los productos de la combustión. Riesgo de contaminación.
- 5.3. Quemadores: distintos tipos; circuito eléctrico, elementos de protección. Montaje y mantenimiento. Seguridad de presencia de llama: termostatos, termocuplas, ionización de la llama, radiación de la llama.
- 5.4. Artefactos: de hogar abierto, semihermético y hermético o de tiro balanceado.
- 5.5. Instalaciones domiciliarias. Disposiciones y normas. Gas envasado: equipo individual, batería de cilindros.
- 5.6. Gas por redes: cañería mayor, prolongación domiciliaria, reguladores de presión, medidores, artefactos, ventilaciones.
- 5.7. Tubería interna: materiales, dimensionamiento, protección anticorrosiva, tendido, ejecución de trabajos. Mantenimiento.

Tema 6. Instalaciones contra incendios.

- 6.1. Comportamiento de los materiales y elementos de la construcción con relación al fuego. Reacción al fuego: ensayos, clasificación de los materiales. Resistencia al fuego: ensayos, normas.
- 6.2. Estimación de los riesgos. Protección contra incendios: prevenciones de situación, de construcción y de extinción.
- 6.3. Prescripciones del Código de Edificación y del Decreto 351/79 reglamentario de la Ley 19.587/72 sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- 6.4. Lucha contra el fuego. Clases de fuego y agentes extintores apropiados. Extintores de diversos tipos.
- 6.5. Instalaciones fijas de extinción con agua, con anhídrido carbónico y con espuma.
- 6.6. Diversos dispositivos para la detección automática y puesta en funcionamiento de sistemas de alarma

Tema 7. Señales Débiles.

7.1 Señales Débiles. Definición de señales, corrientes débiles. Historia y evolución. Muy Baja Tensión de Seguridad. Normativa AEA 91364-7-710. Las señales débiles en las instituciones para la salud. Cálculo de transferencia de datos de diagnóstico por imágenes de acuerdo con la tecnología aplicada.

7.2 Tecnologías de transmisión. Ventajas y Desventajas. Ethernet. Normativa IEEE 802.3. Wifi.

7.3 Cableado Estructurado. Componentes del cableado. Tipos de conductores y categorías. Normativa ANSI/TIA/EIA-568. Cable de par trenzado. Cable Coaxial. Fibra Óptica. Armado de un par trenzado de UTP con fichas RJ45. Normativa TIA/EIA-568. Gabinetes. Racks. Dispositivos de interconexión. Patchera. Switch. Router. Dispositivos de conectividad. Placa de red. Dirección Mac. Dirección IP. Certificación de la instalación. Ejemplos de cableado en layout hospitalarios.

7.4 Alimentación ininterrumpida. UPS, SAI (Uninterruptible Power Supply).

Tema 8. Transporte Vertical - Ascensores.

8.1. Transporte vertical en los edificios para la salud. Ascensores, montacargas, escaleras mecánicas, cintas transportadoras, transporte neumático.

8.2. Elementos principales de un transporte vertical: máquina, circuito eléctrico, control, sistema de maniobra, coche, puertas, señalización.

8.3. Reglamentos sobre instalación y conservación de máquinas de elevación.

8.4. Estudio del tráfico y definición del equipo de elevación conveniente.

8.5. Características del proyecto: normas, especificaciones.

Metodología de enseñanza

El desarrollo general de la materia se basa en clases teórico-prácticas. Por ello se utilizan diversas estrategias que hemos seleccionado para llevar adelante nuestra propuesta, las cuales son: 1.) Clase magistral, exposición participativa, 2.) Resolución de problemas prácticos y 3.) Aprendizaje basado en proyectos.

1.) Clase magistral, exposición participativa.

Lección magistral participativa teórico-práctica utilizando medios de proyección y pizarra. El profesor sintetiza en forma estructurada y organizada diversas fuentes de información y de difícil acceso, atiende a grupos numerosos, ahorra tiempos y medios y promueve la necesidad de seguir aprendiendo.

El desarrollo de las mismas se complementa con el uso de herramientas del Aula Virtual que permite realizar actividades de autoevaluación por unidades, disponibles para el alumno a los fines de reconocer su comprensión de la temática desarrollada.

Cada unidad se desarrollará a partir de un material bibliográfico obligatorio.

2.) Resolución de problemas prácticos.

Se ofrecerán trabajos prácticos que favorezcan el proceso de lectura y análisis del contenido como forma de evaluación y acreditación de cada unidad. Los trabajos prácticos se orientan a la resolución de problemas para las unidades siguiendo el calendario definido para las clases y en sincronía con el desarrollo de contenidos. Los trabajos prácticos serán en grupo con resolución de consignas, y elaboración de un informe con la realización de presentaciones orales y/o escritas, utilizando rúbricas para evaluar el cumplimiento de los resultados de aprendizaje de cada competencia de la materia.

3.) Aprendizaje basado en proyectos.

El Estudiante, de manera autónoma o bajo la modalidad de trabajo colaborativo y cooperativo debe movilizar, integrar y aplicar aprendizajes ya desarrollados en cada unidad y sus correlativas para desarrollar cada trabajo práctico o proyecto sobre un área hospitalaria.

Mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades en conjunto con la participación activa, crítica y reflexiva se logran alcanzar aspectos clave definidos de antemano en el proyecto. La información que utiliza el alumno debe provenir de normas y de los requisitos de los procesos, como si fueran a ejecutar el proyecto. Los estudiantes no poseen los conocimientos necesarios para resolver las situaciones propuestas, pero el docente guiará el proceso para que “descubran la solución”.

Evaluación

La evaluación del alumno se llevará a cabo en distintas instancias durante el aprendizaje y mediante distintas herramientas. Se realizarán dos evaluaciones parciales teórico-práctico y cinco actividades prácticas con desarrollos de proyectos. De esta manera, el alumno podrá conocer el estado de su aprendizaje a lo largo del cursado de manera tal de que pueda reforzar a tiempo los conocimientos para mejorar su aprendizaje.

Las visitas a establecimientos de salud, ya sean terminados o en construcción, permitirán visualizar en el terreno distintos aspectos y particularidades que tienen las instalaciones en general. Esta actividad deberá registrarse mediante una memoria descriptiva que será requerida por los docentes y establecida una fecha límite para su presentación.

Durante el progreso y evaluación de las actividades, el docente a cargo de las mismas evaluará el desempeño y desarrollo de competencias mediante la correspondiente rúbrica.

Los alumnos dispondrán de cuestionarios de autoevaluación por temática a los fines de obtener una realimentación sobre su progreso en los objetivos de la materia.

Condiciones de aprobación

1.- Métodos de Evaluación:

Como se indicó en el punto anterior el proceso de aprendizaje será evaluado en forma continua mediante las siguientes actividades:

1.1.- Parciales

Se desarrollarán 2 (dos) parciales (P1 y P2). Esta actividad permitirá evaluar en forma integrada los conocimientos adquiridos por los alumnos sobre un conjunto de temas. Incluirán preguntas, esquemas (realización e interpretación), ejercicios o resolución de situaciones problemáticas.

1.2.- Trabajos Prácticos

Durante el desarrollo de este curso, se elaborarán cinco trabajos prácticos previstos para diferentes unidades del programa de la materia, el desarrollo y la presentación de los mismos genera otra instancia de evaluación (TP).

1.3.- Actividad en clases, visitas técnicas y concepto general

Durante el desarrollo de la asignatura, se plantean una serie de actividades: cuestionarios, exposiciones, participación en clase, conocimiento de los temas previstos, ejercicios, visitas técnicas a establecimientos de salud y la presentación del material referido a ellas etc. La participación, junto con el desempeño general del alumno genera otra instancia de evaluación (C).

1.4.- Coloquio final integrador

Es la instancia de evaluación final en donde el profesor plantea al alumno una situación, un caso, un problema, etc. relativos a temas de la materia y el alumno, en un diálogo, responde integrando los conocimientos adquiridos durante el curso. Se receptorán en las fechas y con la modalidad indicada en el punto 2.5.-

2.- Promoción y Regularidad

Para promocionar la asignatura, el alumno deberá cumplir los siguientes requisitos:

2.1.- Asistencia al 80% de las actividades previstas.

2.2.- Tener aprobados el 100 % de los Trabajos Prácticos.

2.3.- Tener aprobadas el 100% de las actividades de clase y las memorias descriptivas correspondientes a las visitas técnicas.

2.4.- Obtener una nota igual o mayor a 7 (siete) puntos de la siguiente ponderación de las evaluaciones:

2.4.1.- Promedio de las notas de los dos parciales (P), ninguna de ellas menor a 6 (seis), afectado de un coeficiente de 0,50. El alumno podrá recuperar uno de ellos, la nota del recuperatorio reemplazará a la nota del parcial.

2.4.2.- Promedio de las calificaciones de los trabajos prácticos. A este resultado se le debe afectar de un coeficiente de 0,40.

2.4.3.- Actividades de clases, visitas técnicas y concepto general, multiplicado por un coeficiente de 0,10.

Resumiendo lo indicado en una expresión polinómica (N):

$$N = \left[\frac{(P1 + P2)}{2} \right] * 0,50 + \left[\frac{(\sum TPi)}{ni} \right] * 0,40 + C * 0,10 \geq 7 \text{ (siete) puntos.}$$

Donde:

P1; Nota parcial 1

P2; Nota parcial 2

TPi; Notas de cada trabajo práctico
C; Notas de actividades de clase, visitas y concepto

P1 \geq 6 (seis) puntos; P2 \geq 6 (seis) puntos; TPi \geq 6 (seis) puntos y C \geq 6 (seis) puntos.

2.5.- Los alumnos que cumplan las condiciones establecidas en el punto 2.4.- tendrán derecho a presentarse al coloquio final integrador de la materia. La aprobación del coloquio, es obligatoria para obtener la promoción de la materia y determinará la nota final del alumno. El coloquio es individual, de forma oral y será receptado por un profesor del Área durante la última semana de clases. Aquellos alumnos que aprueben el examen y alcancen la promoción directa de la materia quedarán en Acta de Promoción, la cual cierra junto con el cuatrimestre, no pudiéndose extender por fuera de la fecha de cursado. Vencido dicho plazo, el alumno quedará en condición de Regular.

2.6.- Los alumnos que una vez terminado el cursado de la asignatura, no alcanzaran las condiciones indicadas en el punto 2.4.- para presentarse al coloquio y que tuvieran los 2 (dos) parciales aprobados con 4 (cuatro) o más puntos y los trabajos prácticos aprobados con 4 (cuatro) o más puntos y cumplimentado con las condiciones indicadas en los puntos 2.1.-, 2.2.- y 2.3.- o no se presentaran a coloquio en el plazo establecido en 2.5.- o que habiéndose presentado al coloquio no lo hubieran aprobado, quedarán en condiciones de Alumno Regular en la asignatura Instalaciones Hospitalarias y podrán acreditar la materia mediante su presentación a Examen Final con Tribunal Examinador durante el plazo de validez de regularidad, que es de 2 (dos) años más el período de duración del turno próximo siguiente a partir de la fecha de finalización del semestre de cursado (último día de clase).

Actividades prácticas y de laboratorio

TP1: Diseño y Proyecto de Instalaciones Sanitarias para Centros de Salud.

Contempla el diseño, cálculo y proyecto de las instalaciones sanitarias aplicadas a un centro de salud, mediante un plano digital de un sector del edificio como núcleos sanitarios, consultorios, cocinas, laboratorios, etc. que se le asignará a cada grupo de alumnos, donde se deben tener en cuenta los requerimientos del sector. A partir de los lineamientos propuestos en las clases teórico-prácticas respectivas, se desarrollará la propuesta. Se contemplarán instalaciones de provisión y distribución de agua fría, preparación y distribución de agua caliente, desagües cloacales, desagües especiales y pluviales.

TP2: Diseño y Proyecto de Instalaciones de Gases Combustibles para Centros de Salud.

Contempla el diseño, cálculo y proyecto de las instalaciones de gas natural y/o gas licuado de petróleo (G.L.P) aplicadas a un centro de salud, mediante un plano digital de un sector del edificio como calderas, cocinas, laboratorios, equipos de refrigeración, etc. que se le asignará a cada grupo de alumnos, donde se deben tener en cuenta los requerimientos del sector. A partir de los lineamientos propuestos en las clases teórico-prácticas respectivas, se desarrollará la propuesta.

TP3: Diseño y Proyecto de Instalaciones de Gases Medicinales para Centros de Salud.

Contempla el diseño, cálculo y proyecto de las instalaciones de gases medicinales aplicadas a un centro de salud, mediante un plano digital de un sector del edificio como internaciones, quirófanos, shock-room, vacunatorios, consultorios, fisioterapia, laboratorios,

etc. que se le asignará a cada grupo de alumnos, donde se deben tener en cuenta los requerimientos del sector. A partir de los lineamientos propuestos en las clases teórico-prácticas respectivas, se desarrollará la propuesta. Se contemplarán instalaciones de oxígeno, aire comprimido medicinal y vacío.

TP4: Instalaciones de Señales Débiles.

Contempla que los alumnos se familiaricen con conceptos de las instalaciones de señales débiles domiciliarias, reconociendo los distintos elementos y qué configuraciones deben ser tenidas en cuenta. Esto permitirá al futuro/a ingeniero/a que reconozca los elementos necesarios de una instalación de señales débiles de un centro de salud, donde se deben configurar todos y cada uno de los diferentes equipos utilizados como tomógrafos, resonadores, ecógrafos, monitores multiparamétricos, centrales de monitoreo, etc. conectados a la red de señales débiles del hospital.

TP5: Diseño y Proyecto de Instalaciones de Climatización para Centros de Salud.

Contempla el diseño, cálculo y proyecto de las instalaciones de climatización y/o tratamiento de aire aplicadas a un centro de salud, mediante un plano digital de un sector del edificio como internaciones, quirófanos, shock-room, vacunatorios, consultorios, fisioterapia, laboratorios, etc. que se le asignará a cada grupo de alumnos, donde se deben tener en cuenta los requerimientos del sector. A partir de los lineamientos propuestos en las clases teórico-prácticas respectivas, se desarrollará la propuesta.

Informe Técnico - Visitas de Campo:

Están previstas visitas a distintas instituciones hospitalarias o locales de uso médico con el fin de que el alumno tenga un contacto con la realidad. Las visitas serán durante el cursado de la materia de forma tal de que el alumno pueda relacionar los conceptos adquiridos y los que se van a desarrollar. También aporta una visión de campo para poder diseñar y proyectar las instalaciones propuestas en los trabajos prácticos de las diferentes áreas hospitalarias.

Resultados de aprendizaje

Competencia	Resultado de aprendizaje
CG2. Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).	Aplicar normas técnicas y los requerimientos edilicios, para concebir, diseñar y desarrollar los proyectos de los sistemas de instalaciones hospitalarias.

<p>CG3. Competencia para gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).</p>	<p>Aplicar normas técnicas y los requerimientos edilicios, para planificar, ejecutar y controlar los proyectos de los sistemas de instalaciones hospitalarias.</p>
<p>CE9. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.</p>	<p>Identificar los elementos componentes de las instalaciones en edificios.</p> <p>Identificar los factores que influyen en el diseño de las instalaciones hospitalarias.</p> <p>Aplicar en forma correcta la normativa vigente para cada tipo de instalación.</p> <p>Justificar las decisiones tomadas en relación con el empleo de los materiales.</p> <p>Emplear adecuadamente los recursos gráficos para plasmar la materialización de las instalaciones.</p> <p>Diseñar protocolos de mantenimiento preventivo de las instalaciones.</p> <p>Identificar los equipamientos médicos de uso hospitalario.</p> <p>Diseñar protocolos de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipamientos.</p>

Bibliografía Obligatoria

- Guía para la ejecución de instalaciones sanitarias domiciliarias y asimilables a domiciliarias. Normas y Gráficos. (2021). ERAS. Ente Regulador de Agua y Saneamiento.
- NAG200 Gas del Estado (1989). Disposiciones y Normas Mínimas para la Ejecución de Instalaciones Domiciliarias de Gas.
- CSA Z7396.1:22 – Medical Gas Pipeline Systems (2022). Link: <https://www.csagroup.org/store/product/2430133/>
- AEA 90364 Parte 7. Sección 710 Locales para usos médicos y salas externas . Edición 2024 . Asociación Electrotécnica Argentina.

- NFPA 99 – Health Care Facilities Code (2024) Link: <https://www.nfpa.org/product/nfpa-99-health-care-facilities-code/p0099code>
- IRAM 80400 de Emergencia. Sistemas para el tratamiento del aire en los establecimientos para el cuidado de la salud. Referencia Numérica: IRAM de Emergencia 80400:2020 . IRAM 2020.
- AIA/AAH (20024). Planning, Design, and Construction of Health Care Facilities, 5th Edition. ISBN# 9781635853902
- International Health Facility Guidelines. Página web <https://www.healthfacilityguidelines.com/> Consultada 24/11/2025
- Meuser P., Labryga F. (2019). Hospitals and Medical Facilities: Construction and Design Manual. DOM Publishers. ISBN: 9783869226743
- Miranda, A. (1994). Aire Acondicionado. CEAC.
- Carnicer Royo, E. (1994). Aire Comprimido. Paraninfo.
- Llobera, R. (2000). Tratado General de Gas: Oxígeno, Vacío, Aire Comprimido. Cesarini.
- Llobera, R. (1987). Tratado General de Gas. Cesarini.
- Carnicer Royo, E. (1993). Calefacción, Cálculo y Diseño de las Instalaciones. Paraninfo.
- Scheller, W. (1987). Calefacción Solar. Ediciones Técnicas Redes.
- Somaruga, M. (1977). Curso Práctico de Obras Sanitarias Domiciliarias. Construcciones Sudamericana.
- Lemme, J. (1988). Instalaciones Aplicadas en los Edificios. El Ateneo.
- Quadri, N. (1992). Protección de Edificios contra Incendios. E. Alsina.
- Quadri, N. (2004). Instalaciones de Gas. E. Alsina.
- Quadri, N. (2002). Instalaciones de Aire Acondicionado y Calefacción. E. Alsina.
- Quadri, N. (2008). Energía Solar. E. Alsina.
- Levi, R. (2010). Diseño, Proyecto y Montaje de Instalaciones Eléctricas Seguras. Jorge Sarmiento.
- Montgomery, R. (1986). Energía Solar. Selección del Equipo, Instalación y Aprovechamiento. Limusa.
- Guerrero Fernández, A. (1999). Seguridad en Instalaciones Eléctricas. Mc Graw-Hill.
- Huidobro Moya, J. M. (2017). Cableado de Redes de Datos. Editorial RA-MA
- Castro Gil, M.-A., & Oliva Alonso, N. (). Sistemas de Cableado Estructurado. Editorial RA-MA.

Bibliografía Ampliatoria

Manual de instalaciones domiciliarias de gas (2025) Silvia Collavino Ed. Ediciones de la U.

Sistemas de Redes de Gases Medicinales. Norma IRAM FAAAAR AB 37217 (2011).

Sistemas de Redes de Gases Medicinales. Norma IRAM ISO 7693-1 (2014).

Normalización Española. Sistemas de Canalización de Gases Medicinales. UNE-EN ISO 7396-1 (2016).

Cableado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales. NORMA ANSI/TIA/EIA - 568 A,B y C (2015).

Orellana Tagua, R. (2022). Cableado Estructurado para un Centro de Salud de una planta.

Pereira, Ó. J., Restrepo, J. F., & Correa-Henao, G. J. (2014). Guía Técnica de Cableado Estructurado en Edificios.

Salas Dumenjo, S. (2003). Guía de Sistemas de Cableado Estructurado.

Cortés, A., & Cortés, A. (2012). Gestión de Redes Orientado a la Telemática y Cableado Estructurado.

Tricomi, E. (1973). ABC del Aire Acondicionado. Marcombo.

Quadri, N. (1999). Manual de Cálculo de Aire Acondicionado y Calefacción. E. Alsina.

Quadri, N. (1998). Instalaciones de Gas. E. Alsina.

Quadri, N. (1987). Manual de Cálculo de Aire Acondicionado y Calefacción. E. Alsina.

Fischer R. (1994). Aire Acondicionado y Refrigeración. Mc Graw-Hill.

Miranda, A. (1995). Biblioteca de Inst. de Agua, Gas y Aire Acondicionado. CEAC.

Pizzetti, C. (1971). Acondicionamiento del Aire y Refrigeración. Blume.

Mc Naughton, K. (1993). Bombas. Selección, Uso y Mantenimiento. Mc Graw-Hill.

Hicks, T. (1965). Bombas. Su Selección y Aplicación. CECSA.

Guenand, Y. (1977). Climatización de Locales. Gustavo Gili.

Márquez Martínez, M. (1989). Combustión y Quemadores. Marcombo.

Blesa, R. (1994). Conocimientos Fundamentales sobre Climatización. CEAC.

Schweitzer, G. (1975). Curso Completo de Aire Acondicionado. Glem.

Miranda Barreras, A. (1995). Instalaciones de Agua, Gas y Aire Acondicionado. CEAC.

Reto, R. (1976). Lecciones de Obras Sanitarias Domiciliarias. Const. Sudamericanas.

Degiampietro, A. (1983). Luminotecnia. Teoría y Práctica. Jorge Sarmiento.

Carrier, W. (1980). Manual de Aire Acondicionado. Marcombo.

Llobera, R. (1982). Tratado General de Calefacción, Ventilación, Refrigeración, Agua Caliente y aire Acondicionado. Cesarini.

Díaz Dorado, M. (1994). Instalaciones Sanitarias en los Edificios. Díaz Dorado.

Levi, R. (2009). Las Puestas a Tierra. Criterios de Seguridad Eléctrica y Técnica. Jorge Sarmiento.