o

Programa de Cátedra

Cátedra INSTALACIONES II A 2023

Carrera:	Área: Tecnología
Nivel: 3° Año	Régimen: Anual
Cursado: Modalidad Mixta	Carga Horaria total anual: 100 horas
Modalidad de aprobación:	Carga Horaria semanal: 3,5 horas
Comisiones Día: Miércoles horario: 08:00 a 11:30 cantidad de comisiones: 5 (cinco) Día: Miércoles horario: 19:00 a 22:30 cantidad de comisiones: 4 (cuatro)	

Contenidos curriculares básicos (s/ plan de estudio)

Son Contenidos Curriculares Básicos de las INSTALACIONES: “Análisis, diseño, proyecto y cálculo de Instalaciones para la habitabilidad, el confort y la seguridad en las construcciones Materiales, instalaciones y sistemas que posibilitan el control del acondicionamiento y la ejecución de instalaciones”. Los mismos tienen participación en toda etapa de proyecto, desde localización, suelo, clima, definiendo tecnologías y morfologías posibles de acuerdo a los recursos disponibles, hasta las etapas finales (organización y desarrollo de obra),realizado sobre la base de simulacros o hipótesis de trabajo.

Fundamentación

El ejercicio profesional del Arquitecto exige una sólida formación académico / técnico / profesional para insertarse en el campo laboral con responsabilidad y calidad que le permitan actuar con solvencia en diversos ambientes y escenarios siempre cambiantes.
Es por ello que la actividad académica debe favorecer la participación activa y plena del estudiante en su formación, fortaleciendo la relación Tecnología-Arquitectura y, específicamente, Instalaciones-Arquitectura, aplicada al proceso de formación profesional, profundizando métodos y técnicas específicas aplicables al diseño de las ***instalaciones de la arquitectura***, y también establecer vinculaciones con otros campos disciplinares concurrentes con las Instalaciones.
Por ello, es necesario empezar a ***pensar las instalaciones*** ya no como una de las partes “hard” de la arquitectura sino con un concepto más integrado u holístico como los de ***diseño ambiental eficiente o arquitectura eficiente***, abarcando conceptos como uso racional de energía, desarrollo sustentable, etc., dentro de las condiciones climáticas, ambientales, económicas, culturales y tecnológicas del lugar.
Teniendo en cuenta lo antedicho, la ***enseñanza de las Instalaciones en Arquitectura*** implica hoy en día toda una provocación. Más que transmitir conocimientos, métodos y técnicas, significa formar al futuro profesional por competencias. Por ***competencias*** se entiende un conjunto de conocimientos (teóricos, prácticos, estratégicos, saber), habilidades prácticas (pericias, talento, hacer), características conductuales (cognitivas, motoras, modales) y actitudes (modo de pensar, sentir, ser), que combinados se requieren para ejercer con propiedad la actividad profesional y desempeñarse en una amplia variedad de situaciones y desafíos laborales.

o

Capacidades a promover en el alumno

Los objetivos formativos de este ciclo son de carácter instrumental, de consolidación vocacional y de formación profesional, se centra en la formación proyectual y técnica específica propia de la disciplina.
Desarrolla la especificidad disciplinar sin dejar de considerar e integrar la multidisciplina de sus Campos de Conocimientos.Es un ciclo formativo en contenidos conceptuales, procedimentales y operativos.
El educando debe desarrollar la fundamentación de su accionar proyectual, profundizando en forma creciente, en los distintos campos relacionados con las incumbencias, competencias y actividades profesionales futuras, sus capacidades, aptitudes y habilidades. de proyecto y su diseño, se deberá capacitar desde esta etapa, mediante el simulacro de resolución de problemas de la realidad (individual - social) capacitar desde el diagnóstico y planteo de problemas de diseño, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos, las condiciones de integración al contexto urbano, hasta el diseño de los detalles arquitectónicos, los planos técnicoconstructivos y el planeamiento de los recursos técnicos y económicos.
Es una etapa de formación que promueve la capacidad de reflexión crítica, el pensamiento teórico, y la capacidad proyectual -tanto en lo propositito-creativo como en el desarrollo tecnológico y constructivo.
Forma en la visión total del sistema tecnológico y en el conocimiento y manejo de los componentes del mismo, de sus relaciones; en el conocimiento y manejo de diversas tecnologías que le permita imaginar y proyectar objetos arquitectónicos y urbanísticos de factibilidad constructiva, acorde a la complejidad inherente al problema o al diseño que lo resuelve. En todos los casos, mediante simulacros cada vez más ajustados a la realidad concreta del lugar, de los recursos y de los roles de la profesión.

Equipo docente:

Profesor Titular: Arq. Mariano Lizio
Profesor Adjunto: Arq. Matías Pardina
Profesores Asistentes: Arq. Luis Nasif
Arq. Gustavo Sierz
Arq. Astrid Ceballos
Arq. María Belén García (en uso de licencia)
Arq. Gastón Gonzalez
Arq. Agustín Nasif (en uso de licencia)
Arq. Franco Careglio
Arq. Mariano Cortadi
Adscriptos: Arq. Alexandra Arévalo
Arq. Analía Omonte
Arq. Benjamín Puca
Arq. Julio Cesar Ludueña
Arq. Marisa Penna
Alu. Natalia Bondarenco

o

Programa de cátedra – Contenidos y ejes temáticos

U.T.0: DISEÑO EFICIENTE DE LAS INSTALACIONES

- **0.1 Uso Racional de las Energías, materiales y tecnologías.**

- Evolución histórica del uso de los recursos naturales. Uso de las Energías convencionales, carbón, petróleo, gas, nuclear, hidráulica. Crisis global ambiental Energías alternativas, solar, eólica, geotérmica, biomasa, biogás, otras. Factores arquitectónicos sustentables, ahorro energético, confort y seguridad. Normativas internacionales y nacionales.

- **0.2 Certificación Energética de Edificios.**

- Normativas y reglamentos. Metodologías para el etiquetado. Norma ISO ambientales.

U.T.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS

- **1.1 Principios Básicos.**

- Conceptos Fundamentales: Energía eléctrica. Magnitudes y Unidades. Diferencia de Potencial o Voltaje, Intensidad, Resistencia, Potencia. Magnetismo, electromagnetismo y transformadores. Tipos de corrientes, continua y alterna. Circuito eléctrico. Cargas Resistivas e Inductivas, Impedancia. Generación, Transporte y Distribución de Energía Eléctrica. Redes de Baja Tensión. Normas y Reglamentos (AEA, EPEC).

- **1.2 Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.**

- Representación de Circuitos: Formas y Simbología.

Proyecto de instalación eléctrica de BT: Metodología de diseño y gráfica. Normativas. Trazado y clasificación de circuitos. Ubicación de bocas, tomas y tableros. Determinación de Potencias o Cargas de artefactos. Consumos de artefactos. Cálculo de Circuitos. Planilla de Cargas y Circuitos. Cálculo De Secciones de conductores y diámetro de cañerías. Ubicación de Medidores y Tableros. Locales y Espacios Técnicos. Tipos de Acometidas. Demanda en edificios de propiedad horizontal. Verificación de caída de Tensión.

- **1.3 Sistemas de Protección y Materiales para Instalaciones Eléctricas.**

- Protección de las Instalaciones: Fusibles. Interruptores Termomagnéticos.

Protección de las Personas: Puesta a tierra. Jabalina. Interruptor automático Diferencial. Pararrayos.

Cómputo de Materiales y Presupuesto de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión.

Componentes de la Instalación Eléctrica: Conductores, canalizaciones, llaves y tomacorrientes, portalámparas, tableros, interruptores automáticos y diferenciales, accesorios.

- **1.4 Instalaciones Eléctricas de Muy Baja Tensión.**

- Servicios Auxiliares o Señales Débiles: Instalaciones de llamada y señalización. Instalaciones de comunicación, localización de personas, portero eléctrico y visor, telefonía, transmisión de voz y datos. Instalaciones de alarma, protección contra incendios y seguridad contra robo. Instalaciones informáticas. Control de ingresos y egresos de personas. Circuitos cerrados de T.V. Antenas colectivas.
- Proyecto de instalación eléctrica de MBT: Trazado y clasificación de circuitos. Ubicación de bocas, tomas y tableros.
- Sistemas Inteligentes y Domótica: Controles automáticos. Automatización. Domótica, Inmótica, y Urbótica.

U.T.2 TRANSPORTE VERTICAL EN EDIFICIOS

- **2.1 Transporte Vertical.**

- Transporte Mecánico: Clasificación y Tipos. Ascensores Montacargas. Escaleras Mecánicas. Rampas mecánicas. Componentes básicos. Dimensionamiento. Emplazamiento y relación con escaleras y zonas de circulación horizontal. Criterios de diseño de la Sala de Máquinas y Espacios Técnicos. Normas y reglamentaciones. Exigencias mínimas de seguridad art 137 DR. 351/79 Ley HyS 19587. Ordenanzas municipales y Normas IRAM.

U.T.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EDIFICIOS.

- **3.1 Residuos Sólidos Urbanos.**

- Definiciones. Origen del problema de los residuos. Tipos y Clasificación. Ciclos y Tratamiento. Gestión de la Basura. Dimensionado y cálculo de los espacios para RSU en los edificios urbanos.

o

U.T.4. PRINCIPIOS FÍSICOS DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO

- **4.1 Nociones sobre Calor.**

- Calor y Temperatura. Conceptos. Unidades. Calor Sensible y Calor Latente. Formas de Transmisión del calor: Conducción, Convección y Radiación.

- **4.2 Termotecnia.**

- Transmisión de calor a través de cerramientos homogéneos y heterogéneos -Coeficiente de Conductividad Térmica. Coeficiente Global de Transmitancia Térmica K. Norma IRAM 11601: Aislamiento térmico de edificios, Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción. Resistencia térmica de capas homogéneas y heterogéneas. Resistencia térmica superficial. Resistencia térmica de cámaras de aire. Transmitancia térmica de cerramientos opacos y translúcidos. Aplicación de métodos de cálculo, tablas y procedimientos.
- Plano de Condensación en muros y techos. Barrera de Vapor. Retardo y Amortiguamiento. Norma IRAM 11625 Y 11630: Condensación de vapor de agua superficial e intersticial. Aplicación de métodos de cálculo, tablas y procedimientos.

- **4.3 Psicrometría.**

- Propiedades del aire. Temperaturas de bulbo seco, de bulbo húmedo y de rocío, Humedad específica y relativa, Entalpía o Calor total, Volumen específico. Factor de Calor Sensible. Simbología y unidades. Ábaco Psicrométrico. Interpretación y aplicación.

- **4.4 Termofisiología.**

- El hombre y el medio ambiente. Producción y emisión de calor cedido por el cuerpo humano. Equilibrio homeotérmico.
- Confort higrotérmico (convección, conducción, radiación y evapotranspiración). Factores ambientales que influyen en el bienestar. Diagrama de Temperatura Efectiva Corregida.

U.T.5 INSTALACIONES TERMOMECÁNICAS EN EDIFICIOS

- **5.1 Sistemas Complementarios de Acondicionamiento Térmico.**

- *Consideraciones de diseño:* Premisas y planificación de las instalaciones de climatización. Criterios de selección eficiente de una Instalación. Factores de proyecto edilicio: Distribución de aire y zonificación. Sistemas de Regulación. Mantenimiento de las Instalaciones. Norma IRAM 11603 Clasificación Bioambiental de la República Argentina
- *Clasificación de los Sistemas Complementarios:* Calefacción, Refrigeración, Ventilación, HVAC. Comparativa de costos económicos y ambientales de los sistemas.

- **5.2 Estimación de Cargas Térmicas o Balance Térmico.**

- Conceptos generales: Equilibrio de calor en los espacios habitables.
- Condiciones de diseño interior y exterior: Norma IRAM 11603, condiciones climáticas exteriores para invierno y verano. Condiciones interiores de proyecto recomendados.
- Balance Térmico de Invierno: Pérdidas de calor sensible por transmisión en régimen constante, infiltración y renovación de aire exterior. Factores intervinientes, diferencia de temperatura (Δt^o). Norma IRAM 11604 Coeficientes volumétricos G de pérdida de calor. Cálculos de cargas, fórmulas, coeficientes y unidades.
- Balance Térmico de Verano: Ganancias de calor sensible y latente por transmisión en régimen constante y variable, radiación solar, cargas internas, infiltración y renovación de aire exterior. Factores intervinientes, diferencia equivalente de temperatura (DET), factor de reducción (fr), factor de calor sensible (FCS). Cálculos de cargas, fórmulas, coeficientes y unidades.

- **5.3 Sistemas de Calefacción.**

- Generalidades y Clasificación: individuales o locales, centrales, urbanos. Ventajas e inconvenientes de cada uno.
- Sistemas individuales o locales: Hogares, estufas, salamandras, calefactores.
- Sistemas centrales por agua caliente o vapor: Producción de calor. Calderas: tipos, ubicación y dimensionado de locales técnicos, regulación y control. Transporte y distribución del calor. Cañerías, circuitos funcionales, materiales y aislaciones. Emisión del calor. Cuerpos calefactores. Radiadores, Convectores, Caloventiladores, Termozócalos. Losas y Pisos Radiantes. Planificación en obra. Cálculos de caldera, cañerías y cuerpos calefactores.
- Sistemas centrales por aire: Funcionamiento del sistema. Equipos de aire caliente. Calefactores de Conductos.
- Calefacción eficiente: Criterios de selección de sistemas. Estudio de situación edilicia. Comparativa de costos económicos y ambientales de los sistemas.

- **5.4 Sistemas de Aire Acondicionado.**

- Requisitos de un sistema de aire acondicionado.
- Sistemas individuales o semicentrales: Equipos Individuales fijos o móviles, enfriados por aire roof-top, autocontenidos, sistemas separados split.
- Sistemas centrales: todo aire, todo agua. Sistemas mixtos. VAC (volumen aire constante), VAV (volumen aire variable) y VRV (volumen refrigerante variable). Componentes de cada sistema.
- Producción de Frío: Máquinas Frigoríficas. Ciclo por Compresión. Ciclo por Absorción.
- Refrigeración eficiente: Criterios de selección de sistemas. Estudio de situación edilicia. Comparativa de costos económicos y ambientales de los sistemas.

- **5.5. Distribución del aire en los locales.**

- Determinación de los Caudales. Método de Igual Pérdida de Carga.

Trazado y Cálculo de Conductos de impulsión. Conversión de dimensiones de circular a cuadrado. Selección y Dimensionamiento de Rejas y Difusores.
Ubicación de rejas de Retorno. Trazado y cálculo de conductos de Retorno.
Diseño de aire acondicionado: Materiales. Aspectos constructivos. Conductos ocultos y a la vista. Estudio de las interferencias estáticas y dinámicas.

- **5.6 Espacios Técnicos.**

- Clasificación y diseño de los Espacios Técnicos destinados a las instalaciones termomecánicas y eléctricas: Horizontales, verticales y Salas de máquinas. Salas de máquinas de edificios, requerimientos de diseño, normas de seguridad.

Estudio de un caso práctico.

Objetivos específicos (según Contenidos y ejes temáticos)

Generales

- Aprender el proceso de diseño, cálculo y ejecución de las diversas técnicas de acondicionamiento térmico mecánico de ambientes, mediante dispositivos electromecánicos, y el correspondiente proyecto y cálculo analítico de las instalaciones complementarias. Es decir, que mediante la utilización de técnicas, elementos y aparatos alimentados con distintas energías, se pueda lograr en estos ambientes las condiciones de temperatura, humedad y ventilación más adecuadas a cada necesidad, en definitiva el confort térmico ambiental.
- Desarrollar los procesos de diseño, cálculo y ejecución de instalaciones eléctricas domiciliarias, para viviendas individuales y para grupos de viviendas, completándose con el trazado de circuitos para señales débiles (Señalización, porteros, alarmas y Domótica).

Particulares

- Comprender el concepto de acondicionamiento térmico.
- Aplicar datos, métodos y técnicas para la evaluación y diseño de los sistemas termomecánicos de acondicionamiento.
- Instruir en la metodología y técnicas de cálculo de las instalaciones eléctricas.
- Aproximarse al Diseño eficiente y racional de las instalaciones.

Metodología

El total de alumnos inscriptos está dividido en dos Comisiones (mañana y tarde), a su vez cada Comisión se divide en Talleres a cargo de un Profesor Asistente para realizar los Trabajos Prácticos del curso. La información de día, horarios y espacios de cursado se encuentran en la Planilla de Programación Anual adjunta a esta cartilla.
La materia está organizada en tres ejes temáticos – Electricidad, Calefacción y Aire Acondicionado - al final de cada uno de ellos se tiene un examen parcial y luego la entrega de un trabajo practico por temática.
Cada eje temático comienza con una introducción teórica global del mismo, que se complementa semanalmente con teóricos relativos al aspecto parcial de cada tema.
Al cierre de cada eje temático hay un examen parcial, que trata sobre los aspectos teóricos y prácticos desarrollados, en caso de no aprobarse alguno, se abre una instancia de recuperación del mismo, fuera del horario curricular de los alumnos. Deben aprobarse los tres exámenes parciales. Solo se puede recuperar una sola evaluación Parcial.
Cada uno de los prácticos es corregido y visado por los Profesores Asistentes y se abren dos opciones: si el mismo se ha desarrollado correctamente, se lo da por aprobado, en caso contrario se le otorga al

alumno una segunda instancia de presentación (completado). Deben aprobarse los tres trabajos prácticos.
El desarrollo de cada trabajo práctico, en la modalidad de taller, está a cargo de los Profesores Asistentes, quienes a través de estrategias didácticas, facilitan al alumno la transferencia a la práctica, ponderando la actividad participativa con utilización de materiales didácticos ad hoc, que apuntan a personalizar la relación docente-alumno.

Evaluación

Requisitos para la regularización

Para obtener la REGULARIDAD

- Cumplir con las condiciones de Asignaturas Correlativas exigidas para obtener la Regularidad para el Ciclo Lectivo en curso.
- Los alumnos deberán tener el 80% de asistencia a las clases prácticas.
- Los alumnos deberán tener el 100% de los Trabajos Prácticos realizados y aprobados de acuerdo a la metodología planteada en el punto 6.
- Los alumnos deberán aprobar el 100% de las Evaluaciones Parciales. Las evaluaciones parciales se aprueban con 4 (cuatro), considerando 4 = 60% de acierto. Puede recuperase sólo una Evaluación Parcial.

Requisitos para la Promoción

Para acceder a la PROMOCION

- Cumplir con las condiciones de Asignaturas Correlativas exigidas para obtener la Promoción para el Ciclo Lectivo en curso.
- Haber aprobado todas las Asignaturas correlativas obligatorias.
- Cumplir con las condiciones requeridas para obtener condición de Alumno Regular.
- Tener aprobados todos los Trabajos Prácticos. No tener ningún T.P. recuperado.
- Tener aprobados todas las Evaluaciones Parciales con la calificación de 7 (siete) puntos como mínimo en cada uno, las notas no se promedian. No tener ningún Parcial recuperado.
- Tener un 60% mínimo de aciertos en los Cuestionarios de cada uno de los ejes temáticos.
- No poseer ningún aplazo.

Criterios de evaluación

Metodología de Clases Prácticas y Evaluaciones Parciales:

- **Trabajos Prácticos:** se realizan enteramente en los talleres, avanzando día a día en el tema correspondiente. Al final de cada clase práctica el Prof. Asistente visa y firma lo realizado por los alumnos.
  Para aprobar cada T.P. los alumnos deberán tener el 80% de los las firmas del docente por trabajos en taller visados.
  Para hacerse acreedor a cada visado diario, los alumnos deberán presentar el trabajo realizado en taller en forma prolija, legible y cumpliendo las metas exigidas para el día.
  En caso de que el alumno no consiga el 80% de las firmas se considerará como recuperado y deberá entregarlo en forma completa y pasado en limpio de acuerdo a premisas de la cátedra.
  Los trabajos deben ser entregados en las fechas, el formato y las condiciones exigidas para cada Trabajo Práctico, establecidas en la correspondiente guía. No se recibirán entregas fuera de término. Solo se podrá recuperar un solo T.P.

- **Evaluaciones Parciales:** se realizan en los talleres, consisten en preguntas de temas a desarrollar y ejercicios similares a los realizados en los prácticos. Los alumnos acceden a esta instancia en las condiciones descriptas en el punto Cuestionario Diario y en el punto 7 Regularidad. Se pueden recuperar hasta dos evaluaciones Parciales.

o

Modalidad de examen final

Examen Final Alumnos Regulares: EXAMEN FINAL ESCRITO, con desarrollo de una selección de preguntas sobre la totalidad de la asignatura. El examen se aprueba con 4 (cuatro), considerando 4 = 60% de acierto.

Examen Final Alumnos Libres: EXAMEN FINAL ESCRITO integrado por una EVALUACION TEORICA con desarrollo de selección de preguntas sobre la totalidad de la asignatura y una EVALUACION PRACTICA con resolución de casos prácticos similares a los ejecutados durante el presente curso anual. Esta 2º parte puede complementarse con preguntas relacionadas al trabajo que debe realizar el alumno.
El examen se aprueba con 4 (cuatro), considerando 4 = 60% de acierto tanto para la Evaluación Teórica como para la Evaluación Práctica.

Bibliografía básica

- COLECCIÓN CÁTEDRA INSTALACIONES II A. FAUDI. UNC: https://faud.aulavirtual.unc.edu.ar/course/view.php?id=44)
  Programa del Curso. Cronograma de Programación Anual.
  Apuntes Teóricos de clase y Guías de los Trabajos Prácticos.
  Tablas y Ábacos, con datos para la resolución de los Trabajos Prácticos. 2009.
- QUADRI, Nestor Pedro,
  Manual de Cálculo Aire Acondicionado. 5ta ed. Argentina, Alsina Ediciones, 2009.
- QUADRI, Nestor Pedro,
  Instalaciones de Aire Acondicionado y Calefacción. 8va.ed. Argentina, Alsina Ed., 2007.
- QUADRI, Nestor Pedro,
  Instalaciones Eléctricas en Edificios. 10ma. ed. Argentina, Cesarini Ediciones, 2008.
- ANDERSON, EDWIN,
  Guía de Refrigeración y Aire Acondicionado. 2000.
- CARRIER AIR CONDITIONING COMPANY,
  Manual de Aire Acondicionado. Editorial Marcombo. 2009.
- DE GIACOMI, Atilio, BOTTO, DIAZ DORADO, TAPIA,
  Balance Térmico-Sistemas de Calefacción-Aire Acondicionado. L.Técnica CP67, 1983.
- ESCUDER, VIVES,
  Instalaciones de Acondicionamiento de Aire. Editorial Reverté. Barcelona.
- DIAZ VICTORIO, BARRENECHE RAÚL,
  Acondicionamiento Térmico para Edificios. Editorial Nobuko. Argentina.
- GAY & FAUCETT
  Instalaciones en los edificios. Editorial Gustavo Gilli, Barcelona.
- HARRIS, NORMAN,
  Equipos de Aire Acondicionado. Editorial Hasa. Bs. As.
- PIZZETTI, Carlo,
Acondicionamiento del Aire y Refrigeración. España, Ed. Belisco, 1991.
- ROMERO MORALES, VAZQUEZ SERRANO & DECASTRO LOZANO,
Domótica e Inmótica. Viviendas y edificios inteligentes. España, Ed. RA-MA, 2010.

Links DE INTERÉS

- ACONDICIONAMIENTO. Página del ing. NESTOR QUADRI, *http://www.acondicionamiento.com.ar/*
- CARRIER AIR CONDITIONING COMPANY. Sitio oficial de la compañía, *http://www.carrier.com/*
- EPEC. Sitio oficial de la Empresa Provincial de Energía de Córdoba, *http://www.epec.com.ar/*
- IRAM. Sitio oficial del Instituto Argentino de Normalización y Certificación, *http://www.iram.org.ar/*
- CEDOM. Sitio oficial de la Asociación Española de Domótica, *http://www.cedom.es/*
- ERSeP: Sitio oficial del Ente Regulador de Servicios Públicos de Córdoba, *https://ersep.cba.gov.ar/*
- AEA. Sitio oficial de la Asociación Electrotécnica Argentina, *https://aea.org.ar/*

Febrero 2023

Arq. Mariano Lizio
Prof. Titular