

Programa del curso EE-5203

Edificios inteligentes

Escuela de Ingeniería Electromecánica
Carrera de Ingeniería Electromecánica con énfasis en Instalaciones Electromecánicas

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1. Datos generales

Nombre del curso:	Edificios inteligentes
Código:	EE-5203
Tipo de curso:	Teórico
Obligatorio o electivo:	Obligatorio
Nº de créditos:	3
Nº horas de clase por semana:	4
Nº horas extraclase por semana:	5
Ubicación en el plan de estudios:	Curso de 10 ^{mo} semestre en Ingeniería Electromecánica con énfasis en Instalaciones Electromecánicas
Requisitos:	EE-0805 Laboratorio de control
Correquisitos:	Ninguno
El curso es requisito de:	Ninguno
Asistencia:	Libre
Suficiencia:	Sí
Posibilidad de reconocimiento:	Sí
Aprobación y actualización del programa:	01/01/2026 en sesión de Consejo de Escuela 01-2026

2. Descripción general

El curso de *Edificios inteligentes* es del tipo electivo y por esta razón no se incluye en los rasgos del plan de estudios.

Los aprendizajes que los estudiantes desarrollarán en el curso son: diseñar sistemas de control de acceso, seguridad electrónica, cableado estructurado y redes; integrar sistemas de climatización, iluminación, transporte, seguridad y energía que se integren con plataformas de gestión de edificios (BMS); y gestionar la infraestructura para el monitoreo y control de edificios inteligentes.

Para desempeñarse adecuadamente en este curso, los estudiantes deben poner en práctica lo aprendido en los cursos de: Laboratorio de control, e Instalaciones eléctricas.

3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

Objetivo general

- Desarrollar sistemas inteligentes integrados para edificios, optimizando la eficiencia energética, la gestión, la seguridad, el confort y la funcionalidad, mediante la aplicación de tecnologías de vanguardia y el cumplimiento de normativas vigentes.

Objetivos específicos

- Diseñar sistemas de control de acceso, seguridad electrónica, cableado estructurado y redes.
- Integrar sistemas de climatización, iluminación, transporte, seguridad y energía que se integren con plataformas de gestión de edificios (BMS).
- Gestionar la infraestructura para el monitoreo y control de edificios inteligentes.

4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes temas:

1. Fundamentos de los edificios inteligentes y normativa
 - 1.1. Conceptos clave y evolución de los edificios inteligentes
 - 1.2. Normativas y estándares (ISO, ANSI, ASHRAE, IEC)
 - 1.3. Sostenibilidad, eficiencia energética y certificaciones (Leadership in Energy and Environmental Design LEED, Building Research Establishment Environmental Assessment Method BREEAM)
 - 1.4. Introducción a la integración de sistemas y plataformas BMS
2. Sistemas de control de acceso y flujo de personas
 - 2.1. Tecnologías de control de acceso: biometría, tarjetas, reconocimiento facial
 - 2.2. Gestión de ascensores y escaleras mecánicas: integración y optimización
 - 2.3. Sistemas de guiado y señalización inteligente
 - 2.4. Análisis de flujos de personas y simulación de rutas de evacuación
3. Seguridad electrónica y ciberseguridad

- 3.1. Sistemas de detección de intrusiones y alarmas
- 3.2. Video vigilancia inteligente: analítica de video y reconocimiento de objetos
- 3.3. Sistemas de detección y extinción de incendios
- 3.4. Ciberseguridad en edificios inteligentes: protocolos y protección de datos
- 4. Infraestructura de cableado y redes de comunicación
 - 4.1. Diseño e implementación de cableado estructurado: fibra óptica y Ethernet
 - 4.2. Redes LAN y WAN: configuración y administración
 - 4.3. Protocolos de comunicación: TCP/IP, BACnet, Modbus, MQTT, Matter
 - 4.4. Redes inalámbricas: Wi-Fi, Zigbee, Bluetooth, KNX y LoRaWAN
- 5. Control de ambiente y eficiencia energética
 - 5.1. Sistemas HVAC inteligentes: optimización y control predictivo
 - 5.2. Iluminación inteligente: sensores de ocupación y control de luz natural
 - 5.3. Gestión de agua y energía: monitoreo y reducción del consumo
 - 5.4. Automatización de persianas y toldos: integración con sistemas de control
- 6. Plataformas BMS y monitoreo integrado
 - 6.1. Configuración y uso de plataformas BMS
 - 6.2. Integración de sensores y actuadores inteligentes
 - 6.3. Visualización y análisis de datos: dashboards y reportes
 - 6.4. Mantenimiento predictivo: detección de fallas y optimización del rendimiento
- 7. Integración de sistemas y tecnologías emergentes
 - 7.1. Integración de sistemas de terceros: IoT, cloud computing y APIs
 - 7.2. Inteligencia artificial y aprendizaje automático: aplicaciones en edificios inteligentes
 - 7.3. Edificios como plataformas de servicios: aplicaciones y modelos de negocio
 - 7.4. Tendencias futuras: gemelos digitales en edificios y realidad aumentada

II parte: Aspectos operativos

5. Metodología En este curso, se utilizará el enfoque sistémico-complejo para la ejecución de las sesiones magistrales y se integrará la investigación práctica aplicada para las asignaciones extraclase. Esta última se implementará mediante técnicas como el estudio de casos, el aprendizaje basado en proyectos, el modelado y la simulación.

Las personas estudiantes podrán desarrollar actividades en las que:

- Recibirán clases magistrales con material audiovisual y discusión en grupo sobre conceptos de edificios inteligentes.
- Usará herramientas de software para la correcta gestión y desarrollo de un proyecto final que integre todos los conocimientos adquiridos durante el curso.
- Realizará presentaciones y defensa del proyecto ante el grupo, con retroalimentación de los compañeros y el instructor.
- Aplicará una evaluación continua a través de pruebas, tareas y exámenes parciales.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante desarrollar sistemas inteligentes integrados para edificios, optimizando la eficiencia energética, la gestión, la seguridad, el confort y la funcionalidad, mediante la aplicación de tecnologías de vanguardia y el cumplimiento de normativas vigentes

Si un estudiante requiere apoyos educativos, podrá solicitarlos a través del Departamento de Orientación y Psicología.

6. Evaluación La evaluación se distribuye en los siguientes rubros:

- Pruebas parciales: evaluaciones formales que miden el nivel de comprensión y aplicación de los conceptos clave del curso. Generalmente cubren una parte significativa del contenido visto hasta la fecha y pueden incluir problemas teóricos y prácticos.
- Pruebas cortas: evaluaciones breves y frecuentes que sirven para comprobar el dominio de temas específicos. Suelen ser de menor peso en la calificación final y permiten reforzar el aprendizaje continuo.
- Act. aprendizaje activo: actividad diseñada para que los estudiantes se involucren de manera directa y práctica en la construcción de su conocimiento, a través de la resolución de problemas, la discusión y la aplicación de conceptos teóricos en contextos reales o simulados.

Pruebas parciales (2)	60 %
Pruebas cortas (5)	25 %
Act. aprendizaje activo (4)	15 %
Total	100 %

De conformidad con el artículo 78 del Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Instituto Tecnológico de Costa Rica y sus Reformas, en este curso la persona estudiante tiene derecho a presentar un examen de reposición si su nota luego de redondeo es 60 o 65.

7. Bibliografía

- [1] ASHRAE, *ASHRAE handbook–HVAC applications*. ASHRAE, 2019.
- [2] J. M. Sinopoli, *Smart buildings systems for architects, owners and builders*. Butterworth-Heinemann, 2009.
- [3] N. Y. Jadhav, *Green and smart buildings: advanced technology options*. Springer, 2016.

8. Persona docente

El curso será impartido por:

Mag. Sebastián Mata Ortega

Maestría en Ingeniería Electromecánica con énfasis en Administración de la Energía.
Licenciado en Ingeniería en Mantenimiento Industrial. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica.

Correo: semata@itcr.ac.cr Teléfono: 0

Oficina: 26 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago