

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:	Electivo
Nº de créditos:	3
Nº horas de clase por semana:	4
Nº horas extraclase por semana:	5
Ubicación en el plan de estudios:	Curso electivo 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. Greivin Barahona Guzmán

Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Maestría en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Correo: gbarahona@itcr.ac.cr Teléfono: 25509344

Oficina: 1 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago

M.Sc. Rosa Matarrita Chaves

Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Maestría en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Correo: rmmatarrita@itcr.ac.cr Teléfono: 87226648

Oficina: 2 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago