

Programa del curso EE-1101

Seminario de graduación I

Escuela de Ingeniería Electromecánica
Carrera de Ingeniería Electromecánica en todos sus énfasis

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1. Datos generales

| | |
|---|--|
| Nombre del curso: | Seminario de graduación I |
| Código: | EE-1101 |
| Tipo de curso: | Teórico - Práctico |
| 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 9 ^{no} semestre en Ingeniería Electromecánica en todos sus énfasis |
| Requisitos: | EE-0701 Administración de proyectos |
| Correquisitos: | Ninguno |
| El curso es requisito de: | <i>Énfasis en Instalaciones Electromecánicas:</i> EE-1102 Seminario de graduación II |
| Asistencia: | Obligatoria |
| Suficiencia: | No |
| 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 *Seminario de graduación I* aporta en el desarrollo de los siguientes rasgos del plan de estudios: liderar equipos de trabajo promoviendo el pensamiento crítico, la colaboración y la innovación, fomentando una convivencia respetuosa e inclusiva; impulsar el progreso sostenible y la mejora en la calidad de vida del mayor número de personas como objetivos centrales de la ingeniería; y desarrollar habilidades en investigación y presentación de resultados con rigor científico y ético..

Los aprendizajes que los estudiantes desarrollarán en el curso son: aplicar los conceptos fundamentales de la metodología científica para la definición del problema, objetivos y justificación de un proyecto de investigación en ingeniería; desarrollar habilidades para la búsqueda, análisis y síntesis de información técnica y científica relevante mediante una revisión bibliográfica rigurosa; y elaborar un anteproyecto de investigación estructurado, técnicamente fundamentado y viable, incluyendo cronograma, metodología, y criterios éticos, que sirva como base para el Trabajo Final de Graduación.

Para desempeñarse adecuadamente en este curso, los estudiantes deben poner en práctica lo aprendido en los cursos de: Estadística aplicada, Fiabilidad y disponibilidad de sistemas electromecánicos, y Administración de proyectos.

Una vez aprobado este curso, los estudiantes podrán emplear algunos de los aprendizajes adquiridos en los cursos de: Seminario de graduación II, y Trabajo final de graduación.

3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

Objetivo general

- Desarrollar en el estudiante las competencias necesarias para la formulación, planificación y sustentación un anteproyecto de investigación en ingeniería, mediante la aplicación de principios metodológicos, éticos y técnicos que orienten el desarrollo del Trabajo Final de Graduación.

Objetivos específicos

- Aplicar los conceptos fundamentales de la metodología científica para la definición del problema, objetivos y justificación de un proyecto de investigación en ingeniería.
- Desarrollar habilidades para la búsqueda, análisis y síntesis de información técnica y científica relevante mediante una revisión bibliográfica rigurosa.
- Elaborar un anteproyecto de investigación estructurado, técnicamente fundamentado y viable, incluyendo cronograma, metodología, y criterios éticos, que sirva como base para el Trabajo Final de Graduación.

4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes temas:

1. Introducción a la investigación en ingeniería
 - 1.1. ¿Qué es la investigación en ingeniería?
 - 1.2. Diferencia entre investigación científica y aplicada

- 1.3. El papel del ingeniero-investigador
2. El proceso de investigación
 - 2.1. Definición de problema
 - 2.2. Planteamiento de hipótesis
 - 2.3. Objetivos de la investigación
3. Revisión bibliográfica y búsqueda de información técnica
 - 3.1. Estrategias de búsqueda
 - 3.2. Fuentes confiables y bases de datos académicas
 - 3.3. Cómo hacer una revisión de literatura
4. Diseño de proyectos de investigación
 - 4.1. Selección del tema
 - 4.2. Justificación y delimitación del problema
 - 4.3. Diseño metodológico: cualitativo, cuantitativo o mixto
5. Ética en la investigación
 - 5.1. Principios éticos
 - 5.2. Plagio y citación adecuada
 - 5.3. Derechos de autor y propiedad intelectual
6. Metodología cuantitativa y cualitativa
 - 6.1. Métodos de recolección de datos
 - 6.2. Diseño experimental
 - 6.3. Validación y confiabilidad
7. Análisis de datos
 - 7.1. Métodos estadísticos básicos
 - 7.2. Interpretación de resultados
 - 7.3. Herramientas para análisis
8. Redacción técnica y presentación de proyectos
 - 8.1. Estructura de informes técnicos
 - 8.2. Uso adecuado de tablas, gráficas y figuras
 - 8.3. Preparación para la defensa oral del proyecto
9. Gestión de proyectos de investigación
 - 9.1. Cronograma y planificación
 - 9.2. Evaluación de riesgos
 - 9.3. Indicadores de avance y control

10. Presentación del anteproyecto de graduación

10.1. Lineamientos institucionales

10.2. Retroalimentación de pares

10.3. Ajustes finales al anteproyecto

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 sesiones prácticas. Esta última se implementará mediante técnicas como el modelado, simulación, prototipado y la experimentación controlada.

Las personas estudiantes podrán desarrollar actividades en las que:

- Recibirán orientación teórica y práctica sobre las etapas del proceso de investigación científica aplicada a la ingeniería, mediante sesiones magistrales, discusiones dirigidas y análisis de casos.
- Desarrollarán su anteproyecto de investigación de forma progresiva a lo largo del curso, con acompañamiento docente y retroalimentación continua.
- Aplicarán técnicas de búsqueda, análisis y citación de fuentes académicas mediante actividades prácticas individuales y en grupo.
- Definirán el problema de investigación, objetivos y justificación de su proyecto, cumpliendo con los criterios técnicos y metodológicos establecidos.
- Participarán en talleres de redacción técnica y presentación oral, con el fin de preparar el documento final y su defensa ante un jurado académico.
- Elaborarán un cronograma detallado de ejecución y planificación de recursos, como parte de la gestión de su proyecto de graduación.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante desarrollar en el estudiante las competencias necesarias para la formulación, planificación y sustentación un anteproyecto de investigación en ingeniería, mediante la aplicación de principios metodológicos, éticos y técnicos que orienten el desarrollo del Trabajo Final de Graduación

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:

- Proyecto(s) individual(es): actividad integradora en la que las persona estudiante aplica de manera autónoma sus conocimientos teóricos y prácticos para abordar y resolver un problema, ya sea real o simulado. Fomenta el desarrollo de habilidades analíticas y de investigación.
- 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.

| | |
|--------------------------------|-------|
| Proyecto(s) individual(es) (1) | 60 % |
| Act. aprendizaje activo (6) | 40 % |
| 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 **no** tiene derecho a presentar un examen de reposición.

7. Bibliografía

[1] D. V. Thiel, *Research methods for engineers*. Cambridge University Press, 2014.

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

Mag. Carlos Piedra Santamaria

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

Correo: cpiedra@itcr.ac.cr Teléfono: 22509353

Oficina: 0 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago

Dr.-Ing. Gustavo Gomez Ramirez

Maestría académica en Ingeniería Eléctrica. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.

Maestría Profesional en Administración de Negocios. Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica

Doctor en Ingeniería. Licenciado en Ingeniería en Mantenimiento Industrial. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica

Correo: ggomez@itcr.ac.cr Teléfono: 25509354

Oficina: 17 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago