

Asignatura: **Proyecto Integrador**

Código: 10-09717

RTF

9

Semestre: Décimo

Carga Horaria

256

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Horas de Práctica

256

Departamento: Electrónica

Correlativas:

- Adeudar, como máximo, una cantidad de materias equivalentes a 33 (treinta y tres) RTF.

Contenido Sintético:

- Integración de saberes.
- Aprendizaje autónomo.

Competencias Genéricas:

- CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- CG3: Gestionar -planificar, ejecutar y controlar- proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.
- CG7: Comunicarse con efectividad.
- CG9: Aprender en forma continua y autónoma.
- CG10: Actuar con espíritu emprendedor.

Aprobado por HCD: 943-HCD-2025

RES: Fecha: 1/12/2025

Competencias Específicas:

CE1.1: Diseñar, proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión y/o procesamiento de campos y señales analógicos y digitales; circuitos integrados; hardware de cómputo de propósito general y/o específico y el software a él asociado; hardware y software de sistemas embebidos y dispositivos lógicos programables; sistemas de automatización y control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos y sistemas irradiantes, para brindar soluciones óptimas de acuerdo a las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales.

CE1.2.3: Integrar conocimientos específicos de electrónica y conceptos generales de otras áreas para brindar soluciones novedosas a problemas de ingeniería.

CE2.1: Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, mantenimiento y operación de lo mencionado anteriormente.

Presentación

La asignatura Proyecto Integrador, ubicada en el décimo semestre (quinto año) de la carrera de Ingeniería Electrónica, desempeña un papel fundamental en la formación de los estudiantes al complementar el perfil del graduado establecido en los objetivos de la carrera. Ofrece importantes aportes al permitir a los estudiantes aplicar los conocimientos teóricos, prácticos, procedimentales y actitudinales adquiridos a lo largo de su formación. Esto se logra a través del desarrollo de un proyecto práctico e integral, materializado en un proceso, producto o sistema electrónico, que abarca las etapas de planeamiento, diseño, desarrollo, implementación y evaluación de resultados. La actividad se asemeja a un trabajo profesional y versa sobre cualquiera de los alcances del título de Ingeniero Electrónico.

Los estudiantes deben mostrar capacidad de autoaprendizaje (por ejemplo, utilizando alguna tecnología que no hayan usado antes) e integración de saberes, aplicando en esta actividad todo lo aprendido durante el desarrollo de la carrera.

Si bien esta asignatura no dispone de un contenido esquemático y estructurado, promueve estrategias formativas orientadas a fomentar la responsabilidad, actitud activa e involucrada del estudiante que puede incluir muchos aspectos, como trabajo de campo y de laboratorio, demostraciones experimentales, simulación, estudio de casos, investigación, y otras.

Se fomenta que el estudiante aborde temáticas de gran impacto social y ambiental, utilizando las tecnologías como herramientas para desarrollar equipos y sistemas electrónicos que consideren aspectos de accesibilidad, inclusión, equidad y que influyan positivamente en la calidad de vida de las personas. Asimismo, se busca que se tenga en cuenta el impacto ambiental, como el consumo de energía, la generación de residuos y el uso eficiente de los recursos, resumiendo estos aspectos en los conceptos de sustentabilidad y sostenibilidad.

Se busca que el estudiante desarrolle una perspectiva crítica y ética, encontrando soluciones que contribuyan a la sociedad, cuestionando y evaluando sus acciones de manera objetiva. Se les anima a investigar y seleccionar tecnologías que sean económicamente viables y ambientalmente responsables, respetando principios éticos y morales, y teniendo en cuenta el bienestar y el respeto por el entorno.

Proyecto Integrador (PI) se articula estrechamente con Práctica Profesional Supervisada (PPS), donde se desarrollan saberes y capacidades sobre diseño y gestión de proyectos, los cuales son aplicados en esta asignatura. Ambas actividades pueden ser realizadas en la misma temática, se parte de un mismo proyecto, y se estimula a que los estudiantes cursen las materias selectivas relacionadas a la temática del PI.

El proyecto puede ser individual o grupal. En caso de ser grupal, se deben poder identificar las partes desarrolladas por cada estudiante que participe, dado que la evaluación siempre es individual.

En caso que el estudiante cuente con experiencia laboral en actividades relacionadas a ingeniería electrónica, puede presentar algo de la misma como Proyecto Integrador, a condición de que se cumplan los objetivos, características y competencias indicadas en el presente programa.

El desarrollo del Proyecto Integrador se realiza de acuerdo al Reglamento de Proyecto Integrador, definido por el Consejo de Escuela de Ingeniería Electrónica, donde se establecen aspectos formales, organizativos y procedimentales de la actividad.

Contenidos

La asignatura Proyecto Integrador se caracteriza por no contar con contenidos estructurados que impliquen la asistencia regular a clases áulicas o el estudio de determinados contenidos.

Los contenidos de la asignatura se sintetizan en la integración de saberes, el aprendizaje autónomo, la aplicación de metodologías y criterios profesionales, la gestión del proyecto y la comunicación oral y escrita, que se van desarrollando a lo largo del cursado del décimo semestre mientras ejecuta su proyecto integrador.

En esta etapa el estudiante desarrolla su proyecto como una actividad principalmente práctica, que puede ser llevada a cabo dentro o fuera de la unidad académica. El objetivo que se busca es la aplicación de los saberes técnicos y actitudinales desarrollados a lo largo de la carrera. Se dispone de un total de 256 horas para desarrollar la parte práctica del trabajo, mientras que todo el marco complementario se desarrolla en la PPS.

Objetivos de la asignatura Proyecto Integrador

Los objetivos de esta asignatura son:

- Promover en el estudiante la integración de saberes adquiridos durante el cursado de la carrera y estimular el aprendizaje autónomo.
- Fomentar la creatividad, la iniciativa, la innovación, la eficiencia y la responsabilidad social.
- Promover el uso de metodologías y criterios profesionales.
- Promover una comunicación efectiva, tanto oral como escrita.
- Estimular el aprendizaje continuo y autónomo de nuevos conocimientos y fomentar el espíritu emprendedor.
- Desarrollar en el estudiante la capacidad de gestionar adecuadamente los tiempos.
- Fomentar la atención a las formas y estándares de calidad en la ejecución del proyecto, asegurando una presentación adecuada, ordenada y profesional.

Definición del Proyecto Integrador desarrollado por el estudiante

El Proyecto Integrador implica el desarrollo de un trabajo técnico, científico y/o de desarrollo tecnológico que culmina con la creación de una metodología, proceso, producto o sistema electrónico, relacionados a cualquiera de los alcances del título Ingeniero Electrónico.

Es una oportunidad para que el estudiante se acerque al mundo profesional, contando con la guía y el acompañamiento de un director (o directores) y evaluado por un tribunal. Estos profesionales lo ayudan, asesoran y orientan en la definición del trabajo, durante el desarrollo del proyecto y en su presentación final.

El Proyecto Integrador debe demostrar el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje, esto implica que el estudiante debe ser capaz de investigar y adquirir conocimientos por cuenta propia. El proyecto debe reflejar la capacidad del estudiante para aprender de forma autónoma y utilizar ese aprendizaje en la resolución de problemas de ingeniería mediante la integración de conocimientos. El autoaprendizaje es fundamental en el proceso de formación integral del estudiante, ya que promueve la adquisición de competencias autónomas y el desarrollo de habilidades de investigación y actualización continua en su campo de estudio.

Metodología de enseñanza

Una vez iniciado el proyecto, se realiza un seguimiento continuo mediante varias acciones: reuniones periódicas con estudiantes y directores, informes de avance, etc.

El seguimiento de la actividad se centra en varias etapas por las que transita el estudiante en su proceso de adquirir nuevas experiencias. Estas etapas son las siguientes:

- En la primera etapa, se realiza la definición del proyecto. Esto incluye la selección del tema a desarrollar, estableciendo su finalidad, necesidad, grado de innovación, beneficiarios y complejidad. Se analiza el aporte del proyecto a la sociedad, su impacto social y ambiental. Además, se conforman grupos de trabajo y se selecciona el equipo docente y los profesionales de dirección. Se lleva a cabo un análisis de la situación y se identifican los conocimientos integrados durante el cursado. Se realiza investigación sobre otros trabajos similares o relacionados y se releva el estado del arte (tecnologías, normativas, bibliografía, recursos, etc.).
- La siguiente etapa es la planificación del proyecto, donde se establecen los objetivos generales y específicos, así como el desarrollo temporal de las actividades. Se redacta un Anteproyecto, que deberá ser aprobado para dar indicio al PI.
- Luego, se da paso a la etapa de desarrollo, en la cual se implementa la planificación previamente establecida. Esto involucra actividades de análisis, diseño, modelado, simulación, documentación, armado, medición, programación, ensayo, etc.
- Finalmente, se llega a la etapa de documentación y exposición, donde se redacta una síntesis del proyecto, incluyendo marcos teórico y metodológico. Se prepara la presentación para la defensa oral, en la cual se exponen los resultados y conclusiones alcanzados en el Proyecto Integrador (Defensa del PI).

Evaluación

Se realiza un seguimiento y evaluación continua durante todo el trayecto que demande el Proyecto Integrador, atendiendo a que se cumplan los objetivos y las competencias generales y específicas determinadas para la asignatura. Una vez el trabajo se considera terminado, con la aprobación de directores, profesor encargado de PI y tribunal, se realiza la defensa (presentación oral y pública) del proyecto, donde se evalúan los aspectos restantes (expresión oral, presentación general, etc.).

En este acto, los estudiantes presentan su trabajo ante el tribunal en una clase pública, donde se adjudica la nota final, la cual se fundamenta en todos los aspectos del trabajo, tanto técnicos como complementarios (expresión escrita, expresión oral, presentación general, etc.). Si bien tanto el tribunal como el profesor encargado han realizado un seguimiento del trabajo, esta instancia se constituye en una culminación del proyecto, donde se resalta la presentación que los estudiantes hacen de su trabajo (en todos los aspectos) y las conclusiones que han extraído de la experiencia. Las evaluaciones del trabajo, en todas sus etapas, se realizan mediante rúbricas diseñadas a tal efecto.

En caso de trabajos grupales, se promueve que la presentación sea en forma conjunta, pero esto no es estrictamente necesario. La evaluación es siempre individual, independientemente de la cantidad de estudiantes que participan del proyecto, incluso se evalúa la actitud y desenvolvimiento del estudiante en el equipo de trabajo. Un mismo trabajo grupal (varios

estudiantes) puede tener un mismo tribunal para todos los estudiantes o bien tribunales distintos para cada estudiante.

Instrumento de evaluación

Con el objetivo de evaluar el desarrollo de las competencias, se emplean rúbricas diseñadas a tal efecto. Este método no sólo proporciona una calificación o nota al estudiante al final del proceso, sino que también permite realizar una evaluación formativa a lo largo de todo el desarrollo del trabajo, de manera que docente y estudiante pueden observar el progreso del PI y detectar posibles deficiencias en el proceso formativo.

Seguimiento

Durante el desarrollo del proyecto, los estudiantes deben enviar informes de avance periódicamente, y se mantienen reuniones con todos los actores involucrados: estudiantes, profesor encargado, tribunal de evaluación y directores.

Evaluación del Informe Final

Una vez se haya culminado el trabajo, y con la aprobación del director, los estudiantes deben entregar al profesor encargado el informe final completo y bien redactado, siguiendo el modelo sugerido.

El informe es revisado (y evaluado mediante rúbricas) por el profesor encargado y por el tribunal de evaluación. En caso que el profesor encargado o tribunal tengan observaciones o correcciones, éstas son debidamente informadas al estudiante, quien debe aplicarlas y enviar nuevamente el informe para su corrección.

Instancia de examen o defensa del Proyecto Integrador

La instancia de examen o defensa constituye un acto académico en el cual el estudiante presenta de manera oral ante el tribunal evaluador todo el trabajo desarrollado durante el Proyecto Integrador (estudios teóricos, análisis, procedimientos, resultados, conclusiones, etc.).

En esta presentación, el estudiante exhibe el resultado final de su PI (por ejemplo, en caso de haber desarrollado un prototipo, se muestra su funcionamiento y operación normal), haciendo especial énfasis en el marco metodológico, resultados y conclusiones. En caso de que algunos aspectos, características o funciones del producto final no puedan ser demostradas durante la defensa, se pueden utilizar videos grabados o cualquier otro medio que ayude a mostrar los resultados obtenidos.

Una vez completada la exposición del estudiante, los profesores que integran el tribunal se reúnen para completar la planilla de rúbricas y determinar la nota final, la cual será finalmente comunicada al estudiante.

En el caso de proyectos realizados por más de dos estudiantes, si el tribunal evaluador es compartido, la defensa puede llevarse a cabo de manera simultánea. En el caso de que los grupos de estudiantes cuenten con evaluadores distintos, se realizan defensas por separado. En todas las situaciones, el responsable de la asignatura toma la mejor decisión para garantizar que las defensas se realicen de manera ordenada y sin conflictos.

Condiciones de aprobación

- Tener aprobadas todas las demás asignaturas de la carrera, incluyendo PPS.
- Contar con el aval del director para la presentación y evaluación final.

- Tener aprobado el informe final por el profesor encargado y por el tribunal de evaluación.
- Contar como mínimo, con un 60 % del puntaje total.

Actividades prácticas y de laboratorio

Las actividades prácticas y de laboratorio son necesarias para el desarrollo del proyecto y cuentan con la supervisión principal del director, codirector y profesor encargado. En el plan de trabajo del estudiante, plasmado en el Anteproyecto, se determina la necesidad de utilizar instrumentos, laboratorios y otros elementos, como componentes electrónicos, bibliografía, entre otros. Esta determinación depende principalmente del lugar donde se lleve a cabo el proyecto. Las actividades prácticas están relacionadas con los avances del trabajo y pueden incluir actividades realizadas en el hogar, en la unidad académica, en empresas o instituciones públicas o privadas, etc.

Resultados de aprendizaje

CG 1 Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

RA_CG1_1: Identificar de manera precisa y sistemática los problemas y desafíos relacionados con el tema del proyecto.

Esto implica analizar y comprender a fondo las necesidades, las limitaciones técnicas y los requisitos del proyecto o situación específica y descomponer el problema en sus componentes principales, identificar las variables clave y establecer los parámetros y las restricciones pertinentes.

RA_CG1_2: Desarrollar enfoques sistemáticos y analíticos para abordar los problemas que se presenten.

Esto incluye la capacidad de aplicar teorías, principios y metodologías apropiadas para analizar, diseñar, optimizar y evaluar soluciones técnicas. También implica la capacidad de evaluar críticamente las soluciones propuestas y realizar ajustes o mejoras según sea necesario.

RA_CG1_3: Considerar aspectos éticos y sostenibles: Capacidad para considerar los aspectos éticos, legales y sostenibles al identificar y resolver problemas de ingeniería.

Esto implica evaluar el impacto de las soluciones propuestas en términos de responsabilidad social e impacto ambiental.

RA_CG1_4: Colaborar de manera efectiva con otros profesionales de la ingeniería y disciplinas relacionadas para abordar problemas complejos.

Esto incluye la capacidad de comunicarse de manera clara y constructiva, compartir conocimientos y responsabilidades, y trabajar de manera colaborativa hacia la resolución del problema.

CG 2 Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).

RA_CG2_1: Analizar y comprender los requerimientos y las necesidades del proyecto, considerando las especificaciones técnicas, los objetivos del cliente y las limitaciones del entorno. Esto implica la habilidad de recopilar y sintetizar información relevante para orientar el diseño y desarrollo del proyecto.

RA_CG2_2: Generar ideas creativas y conceptos innovadores que cumplan con los requerimientos del proyecto.

Esto implica pensar de manera original, explorar diferentes enfoques y considerar soluciones no convencionales que puedan mejorar el rendimiento, la eficiencia o la calidad del producto o proceso.

RA_CG2_3: Diseñar soluciones técnicas integrales que satisfagan los requerimientos del proyecto.

Esto implica aplicar principios y técnicas de diseño, considerar diferentes alternativas, evaluar la viabilidad técnica y económica, y optimizar el diseño para lograr resultados óptimos.

RA_CG2_4: Considerar los aspectos de seguridad, normativas y estándares aplicables al diseño y desarrollo del proyecto.

Esto implica asegurar el cumplimiento de regulaciones y normas de calidad, así como evaluar y gestionar los riesgos asociados con el proyecto.

RA_CG2_5: Evaluar el rendimiento de la solución diseñada, mediante pruebas, simulaciones y análisis de datos.

Esto implica la capacidad de identificar y resolver posibles problemas o limitaciones, así como optimizar el diseño para lograr un rendimiento óptimo en términos de eficiencia, funcionalidad y fiabilidad.

CG 3 Gestionar -planificar, ejecutar y controlar- proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).

RA_CG3_1: Planificar y organizar de manera efectiva los recursos y actividades necesarios para la ejecución del proyecto integrador.

Esto implica desarrollar un plan detallado que establezca objetivos claros, plazos realistas y asignación adecuada de recursos, considerando tanto aspectos técnicos como financieros. Además, se deben identificar y gestionar los riesgos potenciales, anticipando posibles obstáculos y estableciendo estrategias de mitigación.

RA_CG3_2: Realizar un seguimiento y control adecuado del avance y los resultados del proyecto, ajustando las acciones según sea necesario.

Esto implica llevar a cabo un monitoreo constante del avance del proyecto, identificando posibles desviaciones y tomando medidas correctivas de manera oportuna.

CG 4 Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.

RA_CG4_1: Utilizar herramientas de diseño asistido por computadora, software de simulación y otras tecnologías relevantes para el desarrollo del proyecto.

Esto implica la capacidad de aplicar estas herramientas de manera efectiva y aprovechar las ventajas que ofrecen en términos de eficiencia, precisión y productividad.

CG 7 Comunicarse con efectividad.

RA_CG7_1: Elaborar documentación técnica clara y precisa que describa el proyecto, incluyendo planos, especificaciones, manuales y reportes de diseño.

RA_CG7_2: Comunicar de manera efectiva las ideas y soluciones técnicas a diferentes audiencias, tanto de manera oral como escrita.

CG 9 Aprender en forma continua y autónoma.

RA_CG9_1: Demostrar iniciativa y autonomía en la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades.

Esto implica la capacidad de utilizar diferentes fuentes de información, como libros, artículos científicos, recursos en línea y cursos especializados, para mantenerse actualizado y ampliar su base de conocimientos y discriminar entre fuentes confiables y no confiables, analizar y sintetizar información, y reflexionar sobre su propia práctica y desempeño para identificar áreas de mejora y crecimiento.

RA_CG9_2: Desarrollar y aplicar estrategias efectivas de aprendizaje, como el establecimiento de metas de estudio, la planificación del tiempo, la organización de recursos y la autoevaluación.

CG 10 Actuar con espíritu emprendedor.

RA_CG10_1: Identificar oportunidades de emprendimiento en el campo de la ingeniería electrónica.

Esto implica la capacidad de detectar nichos de mercado, identificar problemas sin resolver o identificar demandas emergentes en la industria, en que pudiera colaborar el proyecto integrador.

RA_CG10_2: Generar ideas innovadoras y desarrollar proyectos con potencial emprendedor.

Esto implica pensar de manera disruptiva, explorar soluciones no convencionales y considerar el potencial de aplicar tecnologías y enfoques innovadores.

CE1.1: Diseñar, proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión y/o procesamiento de campos y señales analógicos y digitales; circuitos integrados; hardware de cómputo de propósito general y/o específico y el software a él asociado; hardware y software de sistemas embebidos y dispositivos lógicos programables; sistemas de automatización y control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos y sistemas irradiantes, para brindar soluciones óptimas de acuerdo a las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales.

RA_CE1.1_1: Analizar, diseñar y ejecutar proyectos de ingeniería electrónica.

RA_CE1.1_2: Es capaz de aprender nuevas tecnologías y conceptos en forma autónoma.

CE1.2.3: Integrar conocimientos específicos de electrónica y conceptos generales de otras áreas para brindar soluciones novedosas a problemas de ingeniería.

RA_CE1.2.3_1: Identifica problemas dentro de su actividad de Proyecto Integrador.

RA_CE1.2.3_2: Propone soluciones aplicando saberes adquiridos durante la carrera.

CE2.1: Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, mantenimiento y operación de lo mencionado anteriormente.

RA_CE2.1_1: Diseña planes de trabajo para actividades de ingeniería electrónica.

RA_CE2.1_2: Realiza seguimiento del plan de trabajo del Proyecto Integrador.

RA_CE2.1_3: Realiza su Proyecto Integrador con un enfoque de proyecto de ingeniería.

RA_CE2.1_4: Diseña un proyecto adecuado para su Proyecto Integrador.

Bibliografía

Casarín, Marcelo. De la arcilla a la nube: escribir ciencia: normas y estrategias. -- Córdoba: Centro de Estudios Avanzados, 2020. Disponible para bajar desde este link: <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/15143>

Bibliografía específica de las asignaturas incluidas en la temática del Proyecto Integrador