

Carrera: Ingeniería Electrónica**Asignatura:** PROYECTO FINAL**Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2025****1. Datos administrativos de la asignatura**

Nivel en la carrera	6	Duración	Cuatrimestral
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	4	Carga Horaria total (hs. reloj):	96
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	0	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	0

2. Presentación, Fundamentación

La asignatura se orienta a la formación de un graduado con capacidad para llevar adelante el planeamiento, desarrollo, dirección y control de equipos y sistemas electrónicos.

Se prepara a los estudiante para que sean capaces de integrar la información proveniente de diversos campos disciplinarios de un proyecto, incentivando el espíritu emprendedor, la investigación y desarrollo.

Los proyectos son acordes a la envergadura de un graduado universitario, se incentiva la investigación tratando de emplear los métodos más modernos y las tecnologías mas recientes que se puedan adquirir en el mercado nacional para implementar el proyecto, con conocimiento y evaluación de tecnologías de punta a nivel internacional. Se desarrolla el espíritu crítico planteando diferentes alternativas para la solución de un problema y brindando independencia para la toma de decisiones

Se promueven habilidades para comunicar ideas técnicas de manera efectiva, oral y escritas.

Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinarios. Habilidad para presentar y defender proyectos técnicos

Esta asignatura en el plan de estudios logra que los estudiantes culminen su formación de forma integral, en los aspectos técnicos y en los aspectos deontológicos, por lo tanto, contribuye tanto en lo manifestado en el perfil de egreso, como a los aspectos de alcances del título.

3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera. Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería electrónica.	Alto
CG.2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería electrónica.	Alto
CG.3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería electrónica.	Alto
CG.4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería electrónica.	Alto
CG.5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	Alto
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	Alto
CG.7. Fundamentos para una comunicación efectiva.	Alto
CG.8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	Alto
CG.9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	Alto
CG.10. Fundamentos para el aprendizaje continuo.	Alto
CG.11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.	Alto
Competencias Específicas de la carrera	
CE 1.1. 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 sistemas 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.	No aporta
CE 1.2. Plantear, interpretar, modelar y resolver los problemas de ingeniería descritos.	No aporta
CE 1.3. Plantear, interpretar, modelar, analizar y resolver problemas, diseño e implementación de circuitos y sistemas electrónicos.	No aporta
CE 1.4. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas digitales.	Alto

CE 1.5. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas para la generación, recepción, transmisión, procesamiento y conversión de campos y señales para sistemas de comunicación.	Alto
CE 1.6. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas de control.	No aporta
CE 1.7. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas electrónicos aplicados a la generación, manejo, amplificación, procesamiento, instrumentación y acondicionamiento de energía eléctrica y señales de distinta naturaleza.	Alto
CE 2.1. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, mantenimiento y operación de lo mencionado anteriormente.	No aporta
CE 3.1. Validar y certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de los sistemas mencionados anteriormente.	No aporta
CE 4.1. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en la actividad profesional de acuerdo con la normativa vigente.	No aporta
CE 5.1. Diseñar, Proyectar, Calcular y Aplicar dispositivos semiconductores, aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones, con el objeto de optimizar con sentido innovador, responsabilidad profesional y compromiso social, los recursos existentes.	No aporta
CE 6.1. Diseñar, proyectar, calcular, implementar e instalar equipamiento electrónico y su interconexión, aplicados a sistemas de energía, empleando criterios de eficiencia energética y seguridad eléctrica, con responsabilidad económica y social.	No aporta
CE 7.1 Diseñar, Proyectar, Calcular e Instalar sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes, y piezas electrónicas para control, medición, regulación y protección de máquinas eléctricas en redes de baja tensión y sistemas de generación y distribución de energía eléctrica, para brindar soluciones en el marco de las normas vigentes, aplicando criterios de eficiencia energética, seguridad eléctrica, y cuidado del medio ambiente.	No aporta
CE 8.1. Diseñar, Proyectar, Calcular e Implementar sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes y piezas electrónicas, de navegación o señalización de vehículos, aplicando criterios técnicos, de seguridad y regulatorios vigentes, y estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo y diseño con sentido innovador.	No aporta
CE 9.1. Evaluar el impacto ambiental de sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes, y piezas relacionadas con la actividad profesional establecida por sus actividades reservadas y los alcances, de acuerdo con la normativa vigente y aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de las buenas prácticas profesionales, con el objeto de resguardar el medio ambiente.	No aporta
CE 10.1. Realizar estudios, tareas y asesoramientos, relacionados con la actividad profesional establecida por sus actividades reservadas y los alcances, aportando sus saberes, competencias y/o técnicas, para brindar soluciones óptimas y eficientes en el marco de las normas vigentes y las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales establecidas.	No aporta
CE 10.2 Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes relacionados con su actividad profesional, respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes o a los tribunales de Justicia.	No aporta
CE 10.3 Evaluar aspectos económicos, financieros y de inversiones, para la determinación de	Alto

proyectos, bienes y servicios, relacionados con su actividad profesional, analizando variables micro y macroeconómicas e interpretando la realidad económica en el contexto nacional e internacional.	
---	--

4. Contenidos Mínimos

- Elección del producto o sistema. Requisitos normativos.
- Aspectos técnicos, legales, económicos, sociales y ambientales.
- Anteproyecto de Ingeniería.
- Planificación. Administración de proyectos.
- Desarrollo de Ingeniería. Simulación. Implementación, pruebas y ensayos.

5. Objetivos establecidos en el DC

Que los y las estudiantes sean capaces de:

- Definir los alcances de un proyecto.
- Definir aspectos técnicos, legales, económicos y socio ambientales, según requisitos normativos.
- Modelar el objeto del proyecto, para su análisis (simulación, modelos físicos, prototipos, ensayos, etc.), evaluando y optimizando el diseño.
- Gestionar un proyecto tecnológico y evaluar los riesgos y requerimientos de recursos.
- Documentar el proyecto y comunicarlo de manera efectiva.

6. Resultados de aprendizaje

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Evaluar una situación problemática evaluando sus causas y factores limitaciones y obstáculos en el contexto particular del problema incluyéndolo como análisis para lograr la definición del problema
RA2	Desarrollar criterios profesionales de acuerdo a la relevancia, sostenibilidad, impacto, riesgos y beneficios en un contexto particular para la evaluación de las alternativas del proyecto
RA3	Valorar el impacto sobre el medio ambiente y la sociedad, en base a una conciencia ambiental para determinar las diversas alternativas de solución
RA4	Elaborar el informe final del proyecto de ingeniería con base en las buenas prácticas de escritura con el fin de documentar de manera efectiva las soluciones seleccionadas
RA5	Formular los alcances de un proyecto, especificando las características técnicas del objeto del proyecto de acuerdo a las normas correspondientes.
RA6	Seleccionar, enfoques, técnicas, herramientas y procesos de diseño adecuados al proyecto, con base en sus metas, requerimientos y restricciones analizando la relación costo/beneficio de cada alternativa para valorar las limitaciones y restricciones como presupuesto, tiempo, recursos disponibles, regulaciones.

RA7	Asumir como propios los objetivos del grupo y actuar para alcanzarlos proponiendo y desarrollando metodologías de trabajo acordes a los objetivos a alcanzar, respetando los compromisos (tareas y plazos) contraídos con el grupo y mantener la confidencialidad.
RA8	Detectar oportunidades, crear escenarios en contextos de incertidumbre lograr estrategias para gestionar la ambigüedad y la falta de información Para identificar fortalezas, debilidades y potencialidades dentro de un entorno cambiante y delinear una visión de futuro que guie las toma de decisiones

7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1.1	CE1.2	CE1.3	CE1.4	CE1.5	CE1.6	CE1.7	CE2.1	CE3.1	CE4.1	CE5.1	CE6.1	CE7.1	CE8.1	CE9.1	CE10.1	CE10.2	CE10.3
RA1	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
RA2	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
RA3	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
RA4	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA5	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA6	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
RA8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X

RA	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11
RA1	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X
RA2	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
RA3	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	X
RA4	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	
RA5	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	X
RA6	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	
RA7	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
RA8	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:
Cursadas
29-Técnicas Digitales III
30-Medidas Electrónicas II -
33-Electrónica Aplicada III

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:
Cursar:
22-Técnicas Digitales II
23-Medidas Electrónicas I
25-Maquinas e Instalaciones Eléctricas
27-Electrónica Aplicada II
Para rendir Aprobadas: Todas las demás asignaturas de la carrera

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:
No posee

10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad N°:1

Título: **ELECCIÓN DEL PRODUCTO O SISTEMA**

Contenidos: Para la elección del proyecto se plantean los aspectos a tener en cuenta para alcanzar el nivel requerido en una Universidad Nacional, como son: finalidad, disponibilidad, financiamiento, complejidad, beneficiarios, etc, para no confundirlo con una práctica avanzada de laboratorio de alguna asignatura previa.

La elección del proyecto debe ser evaluada y aprobada por el Consejo Departamental o Comisión que éste indique.

Hay mucha diversidad de proyectos, sin embargo, se intenta encuadrar dentro de alguna de las siguientes categorías:

Desarrollos originales.

Desarrollos de equipos existentes, cuando se justifique la inversión en dicho proyecto; como ser por razones estratégicas, económicas, sociales, etc.

- Mejoras novedosas de equipos existentes.
- Proyectos de investigación aplicada.
- Proyectos de investigación básica.
- Desarrollo de equipos necesarios para la Facultad, con fines didácticos, de soporte para los laboratorios o de usos varios.
- Desarrollos específicos para empresas públicas y privadas.
- Diseño y especificaciones de Sistemas como redes de datos, sistemas de comunicaciones, etc.

Al seleccionar el proyecto se debe tener en cuenta que éste debe concluir en un equipo electrónico completo, funcionando, con un grado de terminación que lo haga apto para su comercialización.

Carga horaria por Unidad: 28 horas cátedra

Unidad N°:2

Título: **ANTEPROYECTO DE INGENIERIA**

Contenidos: Un anteproyecto debe cubrir esquemáticamente las tecnologías básicas involucradas (electrónicas, mecánicas, de producción y control o de selección de equipos, instalación y mantenimiento cuando se trate de un sistema). En el anteproyecto se incluirá un relevamiento de productos o sistemas similares que sirvan de base tecnológica para el desarrollo de ingenierías, la búsqueda bibliográfica, la determinación de los componentes más significativos del proyecto, etc. El anteproyecto debe brindar un análisis de factibilidad, es decir, estimación del costo del desarrollo, plazos de entrega, disponibilidad de los elementos en el mercado local, posibilidad de colocación del producto en el mercado, complejidad y mantenimiento, etc.

En el caso de los proyectos de Investigación Básica y Aplicada, será necesario que el alumno conozca el "Estado del Arte" del tema propuesto, para poder llegar a producir un trabajo de la mayor jerarquía posible.

Carga horaria por Unidad: 20 horas cátedra

Unidad N°:3

Título: **PLANIFICACIÓN**

Contenidos: Cronograma del proceso de desarrollo de ingeniería (hasta el prototipo o definición completa del sistema).

Cronograma de abastecimiento (hasta producción piloto del producto o instalación y entrega del sistema en los casos que sea posible).

En esta etapa se aplicarán, de ser posible, los métodos clásicos de planificación (Pert, Camino Crítico, Diagrama de Gantt, etc) para que el futuro ingeniero tenga una visión global de todo el proceso: desarrollo/abastecimiento/producción o instalación.

Tal vez la realidad de nuestros días no nos permitan aplicar la planificación propuesta, sin embargo, se trata de que se implemente algún tipo de planificación sobre el trabajo seleccionado, comenzando desde el tiempo empleado para realizar la definición del proyecto, búsqueda bibliográfica e información de materiales, continuando con los tiempos del diseño propio del sistema, construcción de planos, determinación de especificaciones técnicas, ensayos y puesta en marcha; finalizado con la fase de definición de mantenimiento y reparación y su posible forma de comercialización (si el proyecto tuviera esa posibilidad).

Carga horaria por Unidad: 28 horas cátedra

Unidad N°:4

Título: **DESARROLLO DE INGENIERÍA**

Contenidos: El Desarrollo de Ingeniería incluye el diseño del producto (en caso de tratarse de un equipo complejo se seleccionará sólo un sector del mismo) o del sistema incluyendo:

- Determinación de los conceptos básicos que permiten encarar el diseño del prototipo.
- Determinación de los aspectos técnicos que involucran las diversas etapas del desarrollo.
- Lista completa de materiales o equipos y partes del sistema con sus especificaciones.
- Planos eléctricos, mecánicos y software del sistema.
- Métodos de ajuste y control o recepción de equipos.
- Métodos de fabricación o instalación y mantenimiento.
- Métodos de prueba y envejecimiento.
- En el caso de los proyectos de Investigación Básica y Aplicada, se busca que el alumno conozca el "Estado del Arte" sobre el tema propuesto, para poder llegar a producir un trabajo que esté a la altura de ser publicado en congresos nacionales, regionales, o internacionales de la especialidad.

Carga horaria por Unidad: 28 horas cátedra

Unidad Nº:5

Título: **ASPECTOS TÉCNICOS-ECONÓMICOS y LEGALES**

Contenidos: Organización de la Producción, Economía y Financiación de Empresas, para evaluar también los aspectos técnicos-comerciales del proyecto y sus posibilidades dentro del mercado nacional incluyendo perspectivas de exportación del producto (o del sistema llave en mano).

Análisis de la legislación vigente que pueda afectar la producción del proyecto o la instalación del sistema (régimenes de importación, Compre y Contrate Argentino, leyes y reglamentaciones profesionales, leyes y reglamento de telecomunicaciones, etc).

Carga horaria por Unidad: 24 horas cátedra

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	16
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	0
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	80

Bibliografía Obligatoria:

Dirección y Gestion de Proyecto Un enfoque practico 2 Ed(2005) – Alejo Alberto Domingo

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

Moran E. & Vidal A. (2019) Guía práctica para la gestión de proyectos. Enfoque desde el PMBOK (3ra ed) Ediciones Pirámide

11. Metodología de enseñanza

Las actividades de formación que se proponen son compatibles con los Recursos Disponibles utilizados por la asignatura, laboratorio, aulas, acceso a bibliografía; en esta asignatura se utiliza una gran cantidad de bibliografía particular para cada proyecto y acceso a internet . Se debe destacar que se pretende que los y las estudiantes integren las competencias y capacidades alcanzadas durante la carrera. La mayoría de las actividades son de evaluación , para lo cual se asociarán las rúbricas correspondientes.

Se utilizarán las siguientes mediaciones pedagógicas:

Al inicio del ciclo lectivo se presentan cuatro clases, mediante la metodología lección magistral participativa, tendientes a brindar los fundamentos de cómo se concibe, planifica y ejecuta un

proyecto de ingeniería. Entre los tópicos tratados se incluye: Planificación mediante metodología PERT, Gant o similar, cumplimiento de normas, ajuste de detalles con el/los contratantes, criterios económicos y financieros, etc. así como análisis de FODA, planes alternativos, etc. Se hace hincapié también en poner atención a cuestiones de seguridad, higiene del trabajo y consideraciones acerca de la problemática medio ambiental. La forma de evaluar esta actividad sera al final de cada clase mediante preguntas guías.

Planificación

Vistos los fundamentos de la Planificación Estratégica de Proyectos, los docentes utilizan la metodología Seminario; en esta instancia los estudiantes conforman grupos de trabajo y presentan su anteproyecto (uno o más) ante sus compañeros y la cátedra, en algunos casos hay varias interacciones hasta llegar a un resultado, el cual será el proyecto tecnológico que desarrollarán. Se tomará en cuenta: Potencialidad del grupo (donde se analizaran los siguientes aspectos: número de integrantes, cantidad de materias por cursar y rendir, disponibilidad de tiempo, disponibilidad de medios e instrumental, así como la necesaria financiación del trabajo). Este análisis es de suma importancia porque permite que los proyectos se desarrollen en tiempo y en forma.

Para la presentación del anteproyecto, cada grupo deberá confeccionar, una plantilla de requerimientos, la bibliografía probable a utilizar, un diagrama de Gant, tentativo, que contemple la totalidad del proyecto acotando los tiempos disponibles y fundamentalmente el grado de avance esperado a los meses de julio y noviembre/diciembre. En las clases donde se trabaje como seminario los grupos expondrán ante los compañeros y la cátedra durante 10 minutos aproximadamente y recibirán devolución, críticas y sugerencias . Este proceso será moderado por algún docente de la cátedra.

Luego de esta etapa se comienza a utilizar la metodología Aprendizaje Basado en el Diseño (ABD) o Design-Based Learning (DBL), donde se profundiza el desarrollo y se amplía la consigna de manera formal.

El trabajo propuesto debe concluir en un equipo o sistema electrónico completo, funcionando, con su manual de uso y su manual técnico, presentado con una terminación que cumplimente normas de seguridad y apto para una posible comercialización en el mercado. El trabajo debe incluir un estudio económico financiero que demuestre la factibilidad de ser comercializado o de su competitividad frente a equipos similares. Es aceptable –y deseable- la existencia de una empresa o entidad que demande, financie y utilice el equipo desarrollado.

Para llevarlo a cabo el proyecto, el Estudiante efectúa un rastreo bibliográfico, estudio de campo o experimental, para luego fundamentar las ideas durante la discusión que se plantea en el aula.

En primer lugar, el grupo expone el tema, luego se desarrolla la discusión o debate.

Generalmente luego amplía o explica determinada información, para cerrar con las conclusiones.

Teniendo como eje el aprendizaje basado en proyecto y debido a la amplia variedad de proyectos que surgen, se desprenden otras estrategias de mediación pedagógicas pero que solo alcanza a algunos grupos por ejemplo:

Hay trabajos donde los y las estudiantes se involucran en un proyecto final en algún centro de metrología, en algún laboratorio de investigación por lo que aparece la estrategia de Operación de Instrumentos, Equipos y Máquinas en Ambientes de Acceso Local y Aprendizaje Basado en Investigación, Aprendizaje Basado en el Diseño (ABD) o Design- Based Learning (DBL).

Por la relación que la institución tiene, mediante convenios, con empresas estatales y privadas de desarrollos de ingeniería aquí aparece el Aprendizaje in situ (en Ambientes no Locales) donde el proyecto se desarrolla extra muros lo cual amplía la formación y en la mayoría de los casos se insertan en estas empresas como ingenieros.

En todos los casos y atravesando a todas las estrategias anteriores aparecen muy fuertes otras mediaciones pedagógicas que son tenidas muy en cuenta por la cátedra:

Aprendizaje Cooperativo en Grupos Pequeños

Presentaciones Escritas

Presentaciones Orales

12. Recomendaciones para el estudio

La cátedra utiliza los recursos disponibles que brinda la institución

Aula Virtual - Autogestión

Se recomienda verificar al inicio del cursado de la asignatura la disponibilidad de acceso al Aula Virtual de la materia. En este espacio se almacenan documentos, bibliografía, material complementario, etc relativos a las actividades a realizar a lo largo del año. Se dispone en este espacio virtual de un foro donde se pueden intercambiar, en forma asincrónica, inquietudes, dudas, conceptos, etc entre los estudiantes. Es importante, que basados en las planificaciones, los estudiantes puedan realizar la lectura previa de conceptos y temas requeridos del contenido a desarrollar en la clase.

Uso de la Cuenta ZOOM

Se brinda la posibilidad, en casos que lo ameriten, de hacer consultas mediante video conferencia con algún miembro de la cátedra, sobre todo cuando hay involucrado un director externo a la institución que por razones particulares no pueda ir de forma presencial

Recomendaciones generales

Durante el período de desarrollo del trabajo (meses de mayo a noviembre del año de cursada) se programan, además de las reuniones personales de cada grupo con su director, clases, reuniones de trabajo, seminarios o conferencias especiales (aprox. una por mes) donde la cátedra o invitados

especiales abordarán temáticas importantes relacionadas con la marcha, avance y éxito de proyectos reales de ingeniería. (Temas posibles: Normalización, Análisis de Riesgos, Seguridad, y otros acorde con las disponibilidades del momento)

13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

Principalmente la evaluación es formativa

Al formalizar la definición del proyecto, luego de las clases teóricas, los alumnos completan los documentos para iniciar el proceso y reciben información sobre las técnicas de trabajo en grupo (cómo establecer los objetivos del grupo, comunicación efectiva y gestión de conflictos). Se dedican clases para trabajar dichos conceptos y al finalizar se pretende que formalicen los grupos de trabajo. Igualmente se dedica una clase de cuatro horas donde se detallan las herramientas que facilitan el seguimiento del grupo, como son:

- la carpeta de proyectos o carpeta de campo: donde se recoge toda la información relevante para la consecución del proyecto.
- normativa del grupo: el grupo debe definir sus criterios de funcionamiento así como la metodología que emplearán en la toma de decisiones y en la resolución de conflictos.
- actas de las reuniones semanales, donde se consigna el progreso del grupo, se analiza la ficha de dedicación semanal y se reparten tareas y responsabilidades. Deben entregarse al profesor
- ficha de dedicación semanal de cada miembro del grupo. Se organiza una sesión a la mitad del semestre y otra al final, donde los alumnos deben reflexionar sobre el funcionamiento del grupo, el grado de seguimiento de lo planteado inicialmente, y realizar un informe sobre el grupo.

Cada proyecto se describe mediante un documento donde se resumen los objetivos el material a utilizar para el desarrollo de este, así como el plan de trabajo a realizar cada semana, por parte del grupo (realización de un informe, programa, presentación oral, etc).

En el diagrama temporal los estudiantes deberán fijar tres hitos importantes donde se realizan visaciones, en la primera se entregara la primer versión de documento de requerimientos técnicos donde deberán demostrar cómo trabajaron en el desarrollo del sistema propiamente dicho.

La segunda visación será para mostrar al resto de los y las estudiantes y la cátedra el avance del proyecto. Se discutirán dificultades proponiendo soluciones y se ajustarán los Ganttts para la próxima clase. Este proceso seguirá hasta la conclusión del proyecto. Durante el mismo habrán algunas instancias en laboratorio donde se evaluará el avance del prototipo, cuando corresponda con los hitos fijados en el Gantt.

En la tercera visación se presentará, en el laboratorio, el modelo terminado y cumpliendo con todos los requisitos solicitados anteriormente.

Para todos estos aspectos se diseñó una rubrica de evaluación.

Como detalle importante cabe destacar que uno de los objetivos del PBL es desarrollar habilidades intelectuales de nivel alto (mayor que tres en la taxonomía de Bloom) con respecto a las áreas de conocimiento que se estén estudiando.

Y en esta asignatura proyecto final se pone de manifiesto el rendimiento académico obtenido, el cual se constata con dato de rendimiento de estudiantes titulados

Criterios de evaluación

Tabla de rúbrica

Elemento	Muy bien 91-100	Bien 80-90	Regular 60-79	Insuficiente 50 y menos	Ponderación
Planteamiento del problema	Identifica el problema y plantea preguntas pertinentes y significativas.	Identifica el problema pero no están bien planteadas las preguntas, por lo que son poco pertinentes y significativas.	Identifica el problema pero las preguntas no son pertinentes ni significativas.	No identifica el problema y las preguntas no son pertinentes ni significativas.	
Hipótesis	La hipótesis está planteada con claridad y está relacionada con el objeto de estudio. Refleja la posible explicación de lo que se quiere estudiar.	La hipótesis está relacionada con el objeto de estudio. Refleja cierta explicación del problema que se investiga.	La hipótesis planteada está relacionada con el problema de estudio.	La hipótesis no fue planteada adecuadamente.	
Metodología	Elige una metodología acorde con el tipo de investigación.	Elige una metodología pero tiene dificultad para desarrollar los criterios para ser desarrollados.	Tiene dificultad al seleccionar la metodología para resolver el problema.	No establece la metodología.	
Desarrollo	Aplica correctamente la metodología, utiliza los instrumentos diseñados para el registro de observaciones y datos, y cumple con los tiempos	Aplica correctamente la metodología, utiliza los instrumentos diseñados para el registro de observaciones y datos, pero requirió más tiempo del planeado.	No aplica correctamente la metodología, sus registros de datos y observaciones están incompletas y requirió más tiempo del establecido.	No aplica ninguna metodología, no diseño instrumentos para la recolección de datos y observaciones, no cumplió en el tiempo establecido.	

	establecidos.				
Obtención de resultados	Identifica los datos que dan respuesta a sus preguntas de investigación y discrimina aquellos que no están relacionados con las mismas.	Identifica los datos que dan respuesta a sus preguntas de investigación pero no logra discriminar los datos que no tienen relación con sus preguntas.	Requiere de apoyo para identificar los resultados que dan respuesta a sus preguntas de investigación.	No obtuvo resultados a sus preguntas de investigación.	
Recopilación y organización de la información	Presenta la información de manera clara y ordenada. Las fuentes son diversas y confiables y tienen relación con el tema.	Presenta la información de manera clara y ordenada. Las fuentes son limitadas, confiables y tienen relación con el tema.	Presenta la información de manera clara y ordenada. Las fuentes son limitadas, la relación con el tema no es clara.	La información que presenta es desordenada y confusa. Las fuentes que utiliza son escasas y poco confiables.	
Análisis	Es objetivo y establece la relación con el problema investigado.	Es objetivo y establece un relación poco consistente con el objeto de estudio.	Es objetivo pero no logra establecer relación clara con el objeto de estudio.	No es objetivo.	
Redacción de resultados y Conclusiones	Los resultados están fundamentados en el análisis y responde a los objetivos. Redacta argumentaciones de manera sintética y valora los resultados de las preguntas de investigación.	Los resultados están poco fundamentados en el análisis y responde a los objetivos. A partir del análisis y valoración de los resultados obtenidos de las preguntas de investigación, redacta en forma de resume las conclusiones del trabajo.	Los resultados no responden cabalmente a los objetivos. Están poco fundamentados en el análisis. En la redacción de las conclusiones no analiza ni toma en cuenta los resultados obtenidos de sus preguntas de investigación.	Los resultados son confusos, están mal o poco fundamentados en el análisis y no responden a los objetivos. Las conclusiones no se corresponden con los resultados obtenidos.	

Referencia y bibliografía	Las fuentes de información son pertinentes y están citadas de manera correcta (APA).	Las fuentes de información no tienen clara relación con el tema, aunque están citadas de manera correcta (APA)		Las fuentes de información no tienen clara relación con el tema, las citas están desordenadas o son imprecisas.	
----------------------------------	--	--	--	---	--

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
RA 1	Unidad 1 Elección del producto o sistema	<p>Lección Magistral participativa</p> <p>Escucha Activa:</p> <p>Prestar atención al profesor o al material presentado.</p> <p>Tomar notas relevantes y destacar conceptos clave.</p> <p>Participación en Clase:</p> <p>Hacer preguntas para aclarar dudas.</p> <p>Contribuir a la discusión y compartir ideas.</p> <p>Responder preguntas del profesor.</p> <p>Lectura Previa:</p> <p>Prepararse para la clase leyendo el material asignado con anticipación.</p>	<p>Evaluación por rúbricas</p> <p>Ver tabla de rúbricas</p>	<p>Horas Presenciales: 4</p> <p>Horas Teoría - Práctica: 4</p> <p>Horas Laboratorio:0</p> <p>Horas Extra áulicas :4</p>
RA 2	Unidad N1 Elección del producto o sistema	<p>Presentación de Lecturas:</p> <p>Preparar y presentar un</p>	<p>Evaluación por rúbricas</p> <p>Ver tabla de rúbricas</p>	

		<p>resumen de una lectura asignada.</p> <p>Liderar una discusión sobre los puntos clave del material.</p> <p>Debate de Temas: Participar en debates estructurados sobre temas relevantes.</p> <p>Defender un punto de vista específico en un debate.</p> <p>Análisis de Casos: Analizar y discutir casos de estudio relevantes para la materia</p>		<p>Horas Presenciales: 12</p> <p>Horas Teoría - Práctica: 12</p> <p>Horas Laboratorio:0</p> <p>Horas Extra áulicas :8</p>
RA 3	Unidad N2: Anteproyecto de ingeniería	<p>Proponer soluciones y debatir sus implicaciones.</p> <p>Resolución de Problemas: Trabajar en grupos para resolver problemas prácticos relacionados con el tema.</p> <p>Presentar soluciones y discutir en clase.</p> <p>Estudios de Grupo: Colaborar con compañeros para investigar un tema en profundidad y presentar los hallazgos al grupo.</p> <p>Simulaciones: Participar en simulaciones que imiten situaciones del mundo real relacionadas con el tema del seminario.</p>	<p>Evaluación por rúbricas</p> <p>Ver tabla de rúbricas</p>	<p>Horas Presenciales: 8</p> <p>Horas Teoría - Práctica: 8</p> <p>Horas Laboratorio:0</p> <p>Horas Extra áulicas :4</p>
	Unidad N3 Planificación	Estudios de Grupo:	<p>Evaluación por rúbricas</p> <p>Ver tabla de rúbricas</p>	

		<p>Colaborar con compañeros para investigar un tema en profundidad y presentar los hallazgos al grupo.</p> <p>Simulaciones: Participar en simulaciones que imiten situaciones del mundo real relacionadas con el tema del seminario.</p>		<p>Horas Presenciales: 6 Horas Teoría - Práctica: 4 Horas Laboratorio:2 Horas Extra áulicas :4</p>
RA 5	Unidad N2: Anteproyecto de ingeniería	<p>Entrevistas o Invitados Especiales: Realizar entrevistas o invitar a expertos para obtener perspectivas adicionales sobre el tema.</p> <p>Revisión por Pares: Intercambiar y revisar el trabajo de otros compañeros antes de la clase.</p> <p>Proporcionar retroalimentación constructiva.</p>	<p>Evaluación por rúbricas Ver tabla de rúbricas</p>	<p>Horas Presenciales: 6 Horas Teoría - Práctica: 4 Horas Laboratorio:2 Horas Extra áulicas :4</p>
RA 6	Unidad N4 Desarrollo de ingeniería	<p>Desarrollo de Habilidades: Participar en actividades que desarrollen habilidades prácticas, como la resolución de problemas, la toma de decisiones, o la comunicación efectiva. Trabajar en proyectos colaborativos que impliquen la aplicación de conceptos aprendidos en el seminario.</p>	<p>Evaluación por rúbricas Ver tabla de rúbricas</p>	<p>Horas Presenciales: 20 Horas Teoría: 0 Horas Práctica: 0 Horas Laboratorio:20 Horas Extra áulicas :10</p>

RA 7	Unidad N4 Desarrollo de ingeniería	<p>Preguntas y Respuestas: Formular preguntas desafiantes para la discusión en clase. Responder preguntas planteadas por otros estudiantes o el profesor.</p> <p>Ejercicios Prácticos: Realizar ejercicios prácticos en clase para aplicar conceptos teóricos.</p> <p>Reflexión Escrita: Escribir reflexiones sobre el contenido del seminario, su aplicación práctica y las lecciones aprendidas.</p> <p>Investigación Independiente: Realizar investigaciones independientes sobre temas específicos y compartir los hallazgos con la clase.</p> <p>Feedback y Evaluación Mutua: Proporcionar y recibir retroalimentación entre compañeros sobre presentaciones y contribuciones.</p>	Evaluación por rúbricas Ver tabla de rúbricas	Horas Presenciales: 20 Horas Teoría: 0 Horas Práctica: 0 Horas Laboratorio:20 Horas Extra áulicas :10
RA 8	Unidad N4 5 Desarrollo de ingeniería	<p>Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): implica que los estudiantes trabajen en proyectos significativos y realistas para explorar y aprender sobre conceptos y temas específicos.</p> <p>Selección del Proyecto:</p>	Evaluación por rúbricas Ver tabla de rúbricas	Horas Presenciales: 20 Horas Teoría: 0 Horas Práctica: 0 Horas Laboratorio:20 Horas Extra áulicas :8

		<p>Elegir un proyecto basado en sus intereses y objetivos de aprendizaje.</p> <p>Investigación Inicial: Realizar una investigación inicial para comprender el contexto y los conceptos relacionados con el proyecto.</p> <p>Definición de Objetivos: Establecer objetivos claros y medibles para el proyecto.</p> <p>Planificación: Crear un plan detallado que incluya tareas, plazos y recursos necesarios.</p> <p>Colaboración: Trabajar en equipos para fomentar la colaboración y la distribución de tareas.</p> <p>Desarrollo de Habilidades Prácticas: Aplicar habilidades prácticas relacionadas con el proyecto, como la resolución de problemas, la toma de decisiones y la creatividad.</p> <p>Creación de Productos: Desarrollar productos tangibles o presentaciones relacionadas con el proyecto.</p> <p>Presentaciones y Exposiciones: Preparar presentaciones para compartir hallazgos y resultados con la clase.</p>		
--	--	---	--	--

		<p>Autoevaluación y Evaluación Mutua: Evaluar su propio desempeño y proporcionar retroalimentación a los compañeros.</p> <p>Iteración: Realizar ajustes y mejoras en el proyecto según la retroalimentación recibida.</p> <p>Reflexión: Escribir reflexiones sobre lo aprendido durante el proyecto y cómo se puede aplicar en situaciones del mundo real.</p> <p>Exhibición Pública: Presentar los proyectos en el SUM para compartir con la comunidad.</p> <p>Conexión con la Comunidad: Enlazar el proyecto con la comunidad local o global para realzar su relevancia.</p> <p>Documentación del Proceso: Mantener un registro detallado del proceso de trabajo, incluyendo desafíos, soluciones y aprendizajes.</p> <p>Feedback del Profesor: Obtener retroalimentación del profesor para mejorar la calidad del proyecto.</p> <p>Autoevaluación Final: Reflexionar sobre el logro de los objetivos y la experiencia general del proyecto.</p>		
--	--	--	--	--

		Estas actividades no solo ayudan a los estudiantes a adquirir conocimientos sobre el tema del proyecto, sino que también desarrollan habilidades importantes como trabajo en equipo, resolución de problemas y pensamiento crítico.		
--	--	---	--	--

14. Condiciones de aprobación

La promoción de la materia se alcanza con la presentación de un informe final redactado en un formato estandarizado y la defensa de este que se realiza mediante una exposición oral ante la cátedra y ante la comunidad en el Salón de Usos Múltiples SUM

El proyecto se evaluará con una visión integral tanto desde el punto de vista técnico como económico y administrativo, teniendo en cuenta la dedicación, el nivel, la complejidad del proyecto y el grado de cumplimiento de los plazos planificados, además el tribunal tendrá en cuenta en la presentación:

Búsqueda de la bibliografía y extracción de la información adecuada para la realización del proyecto.

Manejo de manuales y selección de elementos.

Originalidad y utilidad del trabajo seleccionado.

Verificación de los criterios empleados y comparación con desarrollos similares.

Manejo del material e instrumentos en el desarrollo del prototipo.

Redacción y presentación del informe final y documentación imprescindible:

1. Manual del usuario del equipo desarrollado

2. Manual de Mantenimiento de este.

3. Documentación completa apta para realizar la transferencia del desarrollo a un eventual fabricante del equipo. (Comprende planos, esquemáticos, listados de software (si lo hubiere), planificación de la producción, estudio económico (REAL) que demuestre la factibilidad de la producción, etc)

La nota será de acuerdo a las ordenanzas vigentes de la institución (Ordenanza 1549/2016)

15. Modalidad de examen

La presentación, cuya duración máxima se recomienda no exceda los 20 minutos, deberá reflejar fielmente las características del equipo desarrollado, estando dirigido a un público mixto:

En parte técnico, en parte personas comunes las que deben interpretar y comprender – mínimamente- la función y las prestaciones del equipo. Debe tenerse en cuenta que los estudiantes han pasado por un proceso de tres visaciones, como se explica en la metodología de evaluación, durante la tercera visación, la que debió ser realizada pocos días antes, la Cátedra ha examinado exhaustivamente el sistema presentado y evaluado su calidad, prestaciones, ajuste a normas, así como su posible competitividad con equipos similares.

Detallar los recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura. Considerar todos los aspectos que deban considerar los docentes, la institución y estudiantes, de manera de conocer y planificar,

las necesidades para alcanzar los Resultados de Aprendizaje previstos incluyendo, entre otros, los siguientes ítems:

- Espacios Físicos: Laboratorio central de electrónica, aulas, SUM
- Recursos tecnológicos de apoyo: proyector multimedia, software, equipo de sonido, aulas virtuales, etc.

16. Recursos necesarios

Detallar los recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura. Considerar todos los aspectos que deban considerar los docentes, la institución y estudiantes, de manera de conocer y planificar, las necesidades para alcanzar los Resultados de Aprendizaje previstos incluyendo, entre otros, los siguientes ítems:

- Espacios Físicos: aulas, laboratorios, equipamiento informático, etc.
- Recursos tecnológicos de apoyo: proyector multimedia, software, equipo de sonido, aulas virtuales, etc.
- Transporte, seguro, y elementos de protección para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, fábricas, etc.
- Otros

Anexo I: Plantel docente de la asignatura			
Titular	Juan Galleguillo	Dedicación:	1DS
Asociado	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Adjunto:	David Gaydou	Dedicación:	1DS
Jefe de Trabajos Prácticos	Gustavo Schinquel	Dedicación:	1DS
Auxiliar de 1ra.	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Auxiliar de 2da.	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.

FIRMA (Jefe o encargado de cátedra).

Anexo II: Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones (por comisión)

COMISIÓN: Indique la comisión.

Nro. de Semana	Fecha	Tema	Tipo de Actividad
1	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.

FIRMA (de cada docente que conforman la comisión).