Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional
San Francisco

INGENIERÍA ELECTRÓNICA

PROYECTO FINAL

PLANIFICACIÓN CICLO LECTIVO 2015

ÍNDICE

ÍNDICE **3**
PROFESIONAL DOCENTE A CARGO **4**
UBICACIÓN **5**
OBJETIVOS **6**
ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS **9**
PROGRAMA ANALÍTICO **11**
FORMULACION DEL PROYECTO **13**
CRITERIOS DE EVALUACIÓN **15**
EVALUACIÓN: 15
AUTO EVALUACIÓN: 18
PLAN DE TRABAJO **19**
METODOLOGÍA **21**
BIBLIOGRAFÍA **22**
ARTICULACIÓN **23**
ARTICULACIÓN CON EL ÁREA: 23
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL ÁREA: 23
ARTICULACIÓN CON EL NIVEL: 24
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL NIVEL: 24
ARTICULACIÓN CON LAS CORRELATIVAS: 25
TEMAS RELACIONADOS CON LAS CORRELATIVAS: 25
ORIENTACIÓN **26**
ORIENTACIÓN DEL ÁREA: 26
ORIENTACIÓN DE LA ASIGNATURA: 26

PROFESIONAL DOCENTE A CARGO

Docente	Categoría	Título Profesional
DANIEL JOSÉ MUSSO	PROFESOR ADJUNTO INTERINO	ING. EN ELECTRÓNICA

UBICACIÓN

Dentro del contexto curricular prescripto se ubica en:

Carrera: Ingeniería Electrónica
Plan: 95
Orientación: Industrial
Área: Electrónica
Nivel: 6°
Carga Horaria Semanal: 8 horas cátedra – 6 horas reloj
Régimen: cuatrimestral

Distribución horaria

Formación							Total de horas
Teórica			Práctica				
Teoría	Práctica	Laboratorio	Formación experimental	Resolución de problemas de Ingeniería	Proyecto y diseño	Práctica profesional supervisada	
48	-	-	40	-	40	-	128

Grupo de la asignatura dentro del diseño curricular: TECNOLOGÍAS APLICADAS

ASIGNATURAS DE TECNOLOGÍAS APLICADAS	
ASIGNATURA	**Carga horaria**
Técnicas Digitales III	160
Sistemas de Control	128
Electrónica Aplicada III	160
Proyecto Final	**128**

OBJETIVOS

Objetivos de la asignatura:
El diseño curricular del Plan 95 plantea para la asignatura Proyecto Final:

1) Es una asignatura integradora, de la especialidad electrónica, diseñada teniendo en cuenta las áreas de conocimiento del ingeniero electrónico y los contenidos mínimos necesarios que exige la actualidad.

2) Área de conocimiento: Materia Integradora de toda la carrera. Es la asignatura integradora por definición.

Objetivos del área:

- Relacionar e integrar los conocimientos que motivarán al alumno dando significación a los aprendizajes.

- Aprender la práctica profesional, ejercitándola: identificar el problema o la mejora, analizar alternativas de solución, seleccionar y/o proyectar soluciones, producir construir, controlar y optimizar.

- Marcar en la aplicación misma la necesidad de nuevo conocimiento tal que conduzcan a construir aprendizajes por aproximaciones sucesivas, profundizando las soluciones en el siguiente nivel.

- Construir los conceptos básicos y la metodología de la profesión.

- Efectuar el control de desarrollo de la actividad en las asignaturas con el objeto de priorizar los aspectos necesarios y formativos de cada una de ellas.

Es necesario que el trabajo en estas asignaturas tenga una estrecha relación con las asignaturas paralelas, que aportan el nivel de conocimientos teóricos-prácticos, científicos, técnicos y sociales para que juntos integren la solución de los problemas que se van proponiendo.

3) Objetivos de la asignatura:

- Integrar las asignaturas de la carrera Ingeniería Electrónica, con el fin de dar solución a proyectos desde el punto de vista ingenieril.

- Utilizar con eficiencia normas, manuales, tablas y diversas fuentes de información técnica para la ejecución de un proyecto concreto.

- Realizar el proyecto integral de un producto o un sistema electrónico, incluyendo todos los pasos a realizar desde la investigación y el desarrollo de ingeniería hasta su producción (o instalación y/o puesta en marcha), enmarcada en una adecuada evaluación técnico-económica, incluyendo la construcción de un prototipo.

- Se lo considera un trabajo integrador que intenta la búsqueda de temáticas variadas, que obliguen al alumno a aplicar conocimientos varios de las distintas materias de la carrera.

- Utilizar con autonomía las estrategias características de la investigación científica: plantear y analizar problemas, formular y contrastar hipótesis, planificar diseños experimentales, etc. Asimismo, utilizar procedimientos propios para realizar investigaciones y en general, para explorar situaciones y fenómenos poco conocidos.

- Se pretende que los trabajos finales tengan un fuerte componente experimental y de investigación aplicada, a través de la construcción de prototipos, aplicaciones específicas o posibilidades de transferencia al medio.

- Valorar la información obtenida de diferentes fuentes para desarrollar el espíritu crítico, y una opinión propia sobre algunos de los problemas del mundo actual relacionados con la ingeniería.

- Conocer los lineamientos de la problemática de la producción y la organización.

- Utilizar en la formulación del Proyecto Final las pautas que rigen en la SECyT (Secretaria de Ciencia y Tecnología de la Nación) siguiendo la metodología del BID (Banco Interamericano de Desarrollo). O sea, incluir en el proyecto aspectos de gerenciamiento, estudios de mercado, factibilidad económica, formación en micro emprendimientos y elementos de impacto social y ambiental.

- Que el alumno, como fruto de su accionar, adquiera conciencia ecológica y actitud positiva hacia el uso de energías limpias, para preservar los niveles mínimos de contaminación, observando respeto por el medio ambiente e impacto social.

- Que el alumno desarrolle el hábito de la discusión con fundamentos.

- Que el alumno desarrolle innovaciones a proyectos ya desarrollados, a través de experiencias diseñadas por el mismo, optimizando los resultados y recursos disponibles.

- Que el alumno adquiera el hábito de recurrir a todo tipo de recursos alternativos de resolución a efectos de lograr mayor eficiencia.

- Que el alumno valore en forma crítica las mejoras y los problemas que se producen en las aplicaciones de los conocimientos científicos y los costos medioambientales y sociales que ellos involucran, relacionando aspectos científicos, técnicos, económicos y sociales.

- Que el alumno comprenda que el desarrollo de la ingeniería supone un proceso cambiante y dinámico, sin dogmas ni verdades absolutas, mostrando una actitud flexible y abierta frente a opiniones diversas, y valorarlo como aportación a los valores sociales.

- Que el alumno adquiera la suficiente autonomía para poder desarrollar en distintos contextos, con sentido crítico y creativo, los aprendizajes desarrollados a lo largo de la carrera, apreciando la importancia de la participación activa y responsable.

4) La aplicación integrada de conceptos fundamentales de ciencias básicas, tecnologías básicas y tecnologías aplicadas, economía y gerenciamiento y conocimientos relativos al impacto social, confluyen en la asignatura PROYECTO FINAL, en la cual sus contenidos conceptuales resumidos involucran:

   - Elección del producto o sistema - Criterios de elección de proyectos. Anteproyecto de ingeniería - Realización de un anteproyecto que cubra esquemáticamente las tecnologías básicas involucradas: electrónicas, mecánicas, de producción, control o selección de equipos, e instalación y mantenimiento cuando se trate de un sistema. Incluye una investigación y relevamiento de productos (o sistemas) de prestaciones similares que sirvan de base tecnológica para el desarrollo de ingeniería.

   - Planificación y organización - Cronograma de proceso de desarrollo de ingeniería (hasta prototipo o definición completa del sistema). Cronograma de abastecimiento (hasta producción piloto del producto o instalación y entrega del sistema). En esta etapa se aplican los métodos clásicos de planificación y organización industrial (Pert y camino critico) con el objetivo que el futuro ingeniero tenga una visión global de todo el proceso: desarrollo, abastecimiento, producción o instalación.

   - Desarrollo de ingeniería y construcción del prototipo - Con un contenido conceptual de investigación, diseño y proyección de la actividad constructiva adquiriendo habilidad en la investigación, diseño y selección de las herramientas y métodos pertinentes para la realización del prototipo. Incluye:

a) Listado completo de materiales (o equipos y partes del sistema) con sus especificaciones.

b) Planos eléctricos y mecánicos.

c) Métodos de ajuste y control (o recepción de equipos)

d) Métodos de fabricación (o instalación y mantenimiento)

e) Métodos de prueba y envejecimiento.

f) Optimización de los recursos disponibles. Este aspecto es especialmente valorizado.

- Garantías y servicios post-venta - Análisis técnico económico de los problemas y soluciones que representan las garantías y el servicio post-venta del producto o del sistema.

- Legislación e impacto social - Regímenes de importación. Contacto con la legislación vigente que pueda afectar la producción del proyecto o las instalación del sistema. Leyes. Norma IRAM para aparatos electrónicos. Regímenes de importación, leyes y reglamentaciones profesionales, leyes y reglamentos de telecomunicaciones, etc.

- Aspectos técnicos económicos - Aspectos técnicos comerciales. Mercados nacionales. Contacto con las diferentes cátedras de la especialidad para evaluar también los aspectos técnicos-comerciales del proyecto y sus posibilidades dentro del mercado nacional, incluyendo perspectivas de exportación del producto.

- Pruebas de funcionamiento del prototipo, medición de parámetros, elaboración de informe, "venta" del proyecto, exponiéndolo y defendiendo las conclusiones propias, en una discusión de personas que son prácticamente colegas.

ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

Eje Temático Nº 1: Definición del proyecto

- **Contenidos Conceptuales:**

  Criterios de elección de proyectos. Aspectos y factibilidad técnica. Aspectos y factibilidad económica. Anteproyecto de ingeniería.

- **Contenidos Procedimentales:**

  Utilización de software MindManager Pro 7. Utilización de la información para investigar la factibilidad de realización de un proyecto.

- **Contenidos Actitudinales:**

  Trabajo en equipo. Adquirir habilidad en la selección de las herramientas de búsqueda y métodos pertinentes para la realización de las actividades.

Eje Temático Nº 2: Planificación y desarrollo

- Contenidos Conceptuales:

  Planificación y organización industrial de desarrollos de eventos cronológicos. Investigación, diseño y proyección de la actividad constructiva. Implementación

- Contenidos Procedimentales:

  Método Pert. Programación por camino critico. Utilización de software JCVGantt Pro3.
  Manejo de:
  - Listados de materiales.
  - Planos y documentación
  - Métodos de ajuste y control
  - Métodos de fabricación.
  - Métodos de prueba y envejecimiento

- Contenidos Actitudinales:

  Trabajo en equipo. Adquirir habilidad en la investigación, diseño y selección de las herramientas y métodos pertinentes para la realización del prototipo.
  Interpretar los resultados por lectura de los gráficos y cálculos, indicando los límites entre los cuales podrán ajustarse las variables del sistema.

Eje Temático Nº 3: Legislación

- Contenidos Conceptuales**:**

  Patentes. Normas de Ensayo. Medio Ambiente

- Contenidos Procedimentales:

  Aplicación de la legislación y normativas.

  Importancia de la producción del proyecto e impacto medioambiental.

- Contenidos Actitudinales:

  Comprender las interacciones de la ingeniería con la evolución tecnológica y social, valorando su incidencia en el

medio ambiente y la necesidad de trabajar para lograr una mejora en las condiciones de vida actuales.

.

PROGRAMA ANALÍTICO

Eje Temático Nº 1: DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Unidad Nº 1: ELECCIÓN DEL PRODUCTO O SISTEMA

Presentación de la materia. Generalidades, criterios de elección de proyectos.

Pautas de formulación que rigen en la secretaria de Ciencia y Tecnología de la Nación siguiendo la metodología BID:

- Objetivos.
- Características generales y específicas que configuran el proyecto.
- Metas.
- Justificación.
- Alternativas.

Elección de Proyectos mediante el sistema torbellino de ideas. Discusión de factibilidad de proyectos.

Unidad Nº 2: ASPECTOS DE MERCADO Y FINANCIERO

Demanda: Evolución histórica y actual. Proyección futura. Oferta: Evolución histórica y actual. Proyección futura. Factores determinantes del comportamiento de la oferta. Servicio, competencia, precios, factores de producción, productos alternos, tecnología, insumos y recursos.

Costos de inversión. Mitigación de impactos ambientales.

Costos de Administración, operación y mantenimiento.

Estimación de Ingresos.

Estructura de la inversión por fases del proyecto.

Unidad Nº 3: ANTEPROYECTO DE INGENIERÍA

Anteproyecto esquemático de las tecnologías básicas involucradas (electrónicas, mecánicas, de producción, y control o de selección de equipos, instalación y mantenimiento cuando se trate de un sistema).

Relevamiento de productos (o sistemas) similares que sirvan de base tecnológicas para el desarrollo de ingeniería.

Eje Temático Nº 2: PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO

Unidad Nº 4: PLANIFICACIÓN (PERT)

Cronograma de proceso de desarrollo de ingeniería (hasta prototipo o definición completa del sistema)

Cronograma de abastecimiento (hasta producción piloto del producto o instalación y entrega del sistema)

Planificación Pert y por camino critico

Desarrollo, abastecimiento, producción e instalación.

Unidad Nº 5: DESARROLLO DE INGENIERÍA

Diseño del producto (en caso de tratarse de un equipo complejo se seleccionará solo un sector del mismo) o del sistema, incluyendo:

- Lista completa de materiales (o equipos y partes del sistema con sus especificaciones)
- Planos eléctricos y mecánicos.
- Métodos de ajuste y control (o recepción de equipos)
- Métodos de fabricación (o instalación y mantenimiento)
- Métodos de prueba y envejecimiento

Eje Temático Nº 3: LEGISLACIÓN

Unidad Nº 6: PATENTES

Concepto. Clasificación de patentes. Campo de patentabilidad. Requisitos. Exclusiones. Diagrama del proceso de patentamiento. Beneficios. Formularios.

Unidad Nº 7: ENSAYOS DE ACUERDO A NORMAS

Normas IRAM. Grados IP. Certificaciones. Métodos de ensayos.

Unidad Nº 8: IMPACTO AMBIENTAL

Factibilidad ambiental. Legislación.

Impactos ambientales negativos y positivos

Programas de Proyección Ambiental.

FORMULACION DEL PROYECTO

En la presentación del Proyecto Final se deberán incluir las pautas siguientes:

1. **Objetivos:** Exponer brevemente el objetivo general y los específicos que se persiguen con la implementación del proyecto, enfatizando los cambios que se espera alcanzar expresados en fines claros, precisos y realistas que sean medibles o ponderables en el tiempo.
2. **Descripción:** Indicar las características generales y especificas que configuran el proyecto, detallando con claridad su magnitud, cobertura, alcance, exposición de sus componentes. La exposición debe ser comprensible para técnicos y ejecutivos. Inicialmente se recomienda realizar una exposición global y luego por componentes si fuera el caso, señalando en ambos casos, las diversas actividades que involucran, entre ellas construcción de obras físicas, ampliaciones, remodelaciones, reparaciones, producción, comercialización, áreas de cultivo, mantenimiento, manejo, explotación, etc.
3. **Metas:** Presentar los logros concretos a alcanzar mediante la ejecución del proyecto, las metas se encuentran estrechamente vinculadas con los objetivos y de preferencia deben ser expresadas cuantitativamente, de ser posible haciendo uso de indicadores que faciliten el proceso de evaluación.
4. **Justificación:** Indicar los criterios técnicos, sociales, económicos y razones fundamentales de orden institucional, sectorial y de interés nacional, que acreditan la necesidad de implementar este proyecto.
5. **Alternativas Propuestas:** Exponer con extrema claridad las diversas alternativas de solución identificadas para la implementación del proyecto y de la problemática existente.
6. **Aspectos de Mercado:** Reviste interés formarse una idea o visión, sobre el posible comportamiento de las variables: Demanda, oferta y precios, que interactúan en el mercado de bienes y servicios.
   a) **Demanda**
      Es la cantidad de bienes o servicios, que una parte o toda la población requiere para satisfacer una necesidad a un precio determinado.
      Los elementos a tomar en consideración en el estudio de la demanda son los siguientes:
      - Evolución histórica y actual
      - Proyección futura
      - Análisis de Factores determinantes del comportamiento de la demanda (Precios, productos, bienes alternativos y complementarios, hábitos de los consumidores, crecimiento demográfico, nivel y distribución del ingreso, demanda insatisfecha, etc.).

   b) **Oferta**
      Oferta es la cantidad de bienes o servicios, que una parte o todo el número de productores están dispuestos a poner a disposición del mercado, a un precio determinado.
      Los elementos a tomar en consideración para el estudio de la oferta son:
      - Evolución histórica y actual
      - Proyección futura
      - Análisis de factores determinantes del comportamiento de la oferta (Producto o servicio, competencia, precios, factores de producción, productos alternos, tecnología, insumos y recursos. etc.)
7. **Aspectos Financieros:** La visualización del proyecto desde el punto de vista técnico, provee información para estimar de forma preliminar las implicaciones de orden

financiero que el proyecto conlleva, en términos de costos de inversión e ingresos esperados, pudiéndose desglosar este componente de la forma siguiente:

- Costos de inversión o gastos conformado por inversiones en: terrenos, obras físicas, equipos, mitigación de impactos ambientales, imprevistos.
- Costos de Administración, operación y mantenimiento a incurrir relacionado por: recursos humanos, materiales, energía, gastos de oficina y otros.
- Estimación de Ingresos esperados por concepto de aportes de usuarios por: tarifas, registros, aportaciones públicas y privadas, etc.
- Estructura de la inversión por fases del proyecto, indicando de ser posible el origen de los fondos.
- Viabilidad el proyecto desde la perspectiva de los ingresos y costos, calculados al precio del mercado vigente.
- Otros

8. Aspectos de Impacto Ambiental: La estrategia para la factibilidad ambiental pretende asegurar, que en cada estudio se evalúen los aspectos ambientales de los proyectos en forma adecuada. Este componente es muy relevante con relación a las políticas definidas en el ámbito nacional y por parte de los organismos de apoyo internacional, se deben contemplar entre otros los aspectos siguientes:

- Que los proyectos a presentar cumplan con todos los requerimientos de la legislación ambiental y de recursos naturales del país.
- El criterio ambiental se debe integrar en todas las etapas del ciclo de vida del proyecto.
- Identificar los impactos ambientales negativos y positivos que estén directa e indirectamente vinculados con el proyecto.
- Si el tipo de proyecto lo amerita, se deberá incluir el diseño de Programas de Proyección Ambiental (PPAs), con todas las medidas para evitar, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales negativos que estén indirectamente vinculados con el mismo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluación:

Para que la evaluación responda a las exigencias del modelo de enseñanza-aprendizaje que se pretende debe estar integrada entre todos los elementos del currículo y tener un carácter formativo para lo que debe estar adaptada a las intenciones educativas descritas y desarrolladas en los objetivos y contenidos. Debe seguir unos criterios de evaluación definidos que orienten al profesorado y al alumnado para que adecuen sus intervenciones, corrijan posibles desfases, y mejoren las insuficiencias observadas.

Los criterios aludidos indican y subrayan el tipo de aspecto que se pretende evaluar y sirven como indicativo sobre cómo hacerlo y del instrumento a emplear así como del nivel que se pretende conseguir en el alumnado. No deben interpretarse de manera rígida ni mecánica, sino con flexibilidad en función de las condiciones y características del alumnado. Estos criterios de evaluación atienden y remarcan, según sea el caso, el tipo de contenido que se desea evaluar; se pueden clasificar, atendiendo a los ámbitos o aspectos a los que hacen referencia: conocimiento, comunicación, destreza y actitud. El primer ámbito, conocimiento, se distingue por los verbos que lo describen: identificar, seleccionar, conocer, describir, analizar y explicar. El ámbito de la comunicación incide básicamente en las formas de representación gráfica y la comunicación no verbal. Para las destrezas se emplean los verbos: medir, elegir, calcular, etc. Y por último, el ámbito que refleja las actitudes se expresan mediante las acciones de preservar y la de adquirir actitud positiva.

- Regularización:
  - La regularidad de la asignatura Proyecto Final se obtiene con la realización de un trabajo de aporte del alumno de acuerdo a sus aptitudes personales para la mejora continua de la materia. Estos trabajos deben tener la finalidad de facilitar el desarrollo de la materia, tales como tutoriales de software aplicativo, implementación de apuntes, filminas, investigaciones sobre reglamentaciones vigentes en cuestiones ambientales, ecológicas, etc. Los temas de estos trabajos serán establecidos por el titular de la materia de acuerdo a la necesidad del momento. Estos trabajos deberán ser didácticos, amenos, prácticos y serán implementados preferentemente en equipo (máximo 3(tres) alumnos).
- Evaluaciones parciales durante el desarrollo del proyecto:

  La supervisión general a lo largo de todo el proyecto es realizada por el responsable de la asignatura.

  Como los alcances del proyecto integran temas de varias asignaturas, en la medida que el desarrollo del mismo lo exija, los estudiantes podrán solicitar la supervisión para tal cometido.

  Asimismo, si la temática de algún aspecto del proyecto hace necesaria la participación de uno o más profesionales de una empresa externa, podrá agregarse a la supervisión.

  Será especialmente valorizada la optimización de los recursos disponibles.

- Evaluación final:

  Además del prototipo, el proyecto deberá presentarse acompañado de un informe que deberán incluir las pautas especificadas en FORMULACIÓN DEL PROYECTO. Asimismo, aparte de los considerandos técnicos propios, deben interpretarse los resultados por lectura de las curvas y cálculos, indicando los límites entre los cuales podrán ajustarse las variables del sistema.

  Documentación del Proyecto Final:

- Presentación escrita del proyecto con el siguiente formato:
  - En Papel: tamaño A4 (210 x 297 mm), fuente para la escritura general: Arial tamaño 10 u 11 o Times New Roman tamaño 11 o 12, con portada, con una fotografía del prototipo en la misma. Las fórmulas deberán ser realizadas con el editor de ecuaciones. El encuadernado puede ser por termofusión, con tapa transparente.

    Configuración de página:

    Márgenes
    Superior: 3 cm
    Inferior: 2 cm
    Izquierdo: 3 cm
    Derecho: 1 cm
    Encuadernación: 1 cm

    Desde el borde
    Encabezado: 1,25 cm
    Pie de página: 1,25 cm

    Posición del margen interno: izquierda

  - En medio magnético, con las mismas pautas, Diskette o CD según su tamaño y/o conveniencia.
- Exposición del proyecto final en forma oral, defendiendo las conclusiones propias, en una discusión enriquecedora de propuestas.
- El circuito o sistema prototipo deberá funcionar y responder a las exigencias de respuesta estipuladas.

- Lineamientos generales para la elaboración del informe final:

  Se destaca que el listado posterior no es taxativo, sino que fija lineamientos básicos de trabajo, organización y estandarización. No obstante ello, siendo la presentación un aspecto muy destacable del trabajo, siempre dentro de las pautas del marco básico, existe plena libertad para recrear los lineamientos generales en la forma que los alumnos estimen corresponder. A los formatos ya descriptos se agrega:

  - **TÍTULO DEL PROYECTO FINAL**: En la primera hoja o portada se deberá asignar un titulo al trabajo que refleje el contenido del mismo. También se agregará la fotografía del prototipo.
  - **AUTOR / AUTORES**: También en la primera hoja.
  - **NOMBRE DE LA ASIGNATURA**: También en la primera hoja.
  - **NOMBRE DEL PROFESOR / ES**: También en la primera hoja.
  - **RESUMEN**: Se describirá brevemente el trabajo desarrollado. El resumen es un reto a la habilidad de redacción, ya que en un máximo de 300 palabras se debe resumir todo el trabajo, incluyendo en él todos los puntos relevantes del proyecto. El propósito y la aportación del trabajo son las partes relevantes del resumen, sin embargo, en ocasiones también se puede aprovechar para empezar a *vender la idea* de lo importante que resulta el trabajo desarrollado y sus áreas de aplicación posibles. Esta sección podrá ser presentada en forma de folleto.
  - **INTRODUCCIÓN**: Se presentará una introducción al tema, siendo esta sección donde definitivamente se *vende la idea* de la importancia del proyecto. Por lo tanto, es muy importante poner especial atención en la forma de redactar esta sección del trabajo.

- **CONTENIDO DEL TRABAJO**: También llamado reporte. Se subdividirá en las secciones y subsecciones que se estime conveniente para una cabal comprensión del trabajo. Se incluirán como mínimo:
  - Las pautas especificadas en FORMULACIÓN DEL PROYECTO.
  - Teoría de funcionamiento, ecuaciones, gráficos, tablas, ejemplos, etc.
  - Operación y mantenimiento.
  - Circuitos y planimetría del prototipo.
  - Software desarrollado para el funcionamiento.
  - Informe de pruebas y ensayos.
  - Precio estimado de venta, pautas primarias de comercialización, análisis de factibilidad del proyecto, etc.
  - Pautas primarias de planificación y organización de la producción, esquemas, diagramas, etc.

  También se incluirán, según el caso, los diagramas de flujo y anexo el CD de programas realizados y/o utilizados. Se incluirán en el documento ejemplos que clarifiquen el tema. Las citas bibliográficas tanto de esta parte como de las otras secciones deberán aparecer todas listadas en la sección de referencias.

  Se deberá referenciar el material empleado proveniente de libros, artículos en revistas, memorias en congresos, catálogos, páginas Web, etc. Estas referencias se deberán incluir en una sección al final del reporte.

  TABLA DE CONTENIDOS O ÍNDICE: será incluida en alguna parte adecuada del reporte. Esta tabla contendrá los nombres y N° de página de las secciones y subsecciones del trabajo, como asimismo la ubicación de tablas y otros documentos que se estime conveniente. Esta tabla de contenidos se ubicará en las primeras secciones del trabajo. Una práctica común es ubicarla antes de la sección de introducción y después del resumen.

  Para la presentación en medio magnético, el índice deberá ser un documento activo, con campos de actualización, de manera tal que directamente desde el mismo, por simple click del mouse, se pueda acceder a la sección / subsección seleccionada.

  Posterior a la tabla de contenidos se ubicarán todas las secciones del trabajo.
- **CONCLUSIONES**: Estas son conclusiones que se derivan del cuerpo del texto y reflejan lo relevante que se ha encontrado con el trabajo desarrollado y aquello que se considera son áreas de oportunidad para la investigación posterior.
- **REFERENCIAS**: Se incluirán referencias con un formato tradicional usado en revistas periódicas y/o libros.

- Aspectos tenidos en cuenta en la evaluación del Proyecto Final:
  - Funcionamiento del prototipo dentro de las pautas establecidas. Este aspecto de la evaluación es excluyente.
  - Originalidad en el análisis propuesto y en la solución propuesta.
  - Modelización de fenómenos de la naturaleza.
  - Manejo de conceptos, formulación del planteo y manejo de información.
  - Rigurosidad en la fundamentación teórica.
  - Empleo de las expresiones cuantitativas de la ingeniería.
  - Capacidad de trabajo en equipo.
  - Actitud ingenieril para el tratamiento de los problemas.
  - Resolución de problemas de la ingeniería.
  - Habilidad para optimizar recursos.

- Acercamiento desde lo social, técnico y científico.
- Capacidad para la producción escrita, organización de la prueba, presentación general.
- Nivel, cantidad y calidad en la elaboración de la información, concreción del análisis, comparación y síntesis.
- Estimar y anticipar los efectos de posibles alteraciones o anomalías en el funcionamiento de los sistemas, interpretando y describiendo las variaciones que sufrirán las magnitudes con respecto a estos cambios, describiendo su naturaleza y valorando la importancia de pronosticar las posibles consecuencias.
- Respeto por el medio ambiente e impacto social del sistema.
- Factibilidad de éxito en la comercialización.

La metodología adoptada para la evaluación final tiene como objetivo que el educando planifique las actividades tendiendo a la observación, investigación, realización de informes y planteo de situaciones problemáticas que impliquen el análisis, síntesis e integración, búsqueda de información bibliográfica y uso del método científico, con el fin de generar relaciones y nuevos interrogantes para acceder a nuevos aprendizajes.

Auto evaluación:

Será realizada utilizando el instrumento elaborado desde Secretaría Académica y aprobado por Consejo Académico.

PLAN DE TRABAJO

Unidad Nº 1: Elección del producto o sistema					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
1	Presentación de la materia. Generalidades. Explicación y discusión del reglamento de la materia.	Clase	De proceso	Conceptual	Reglamento proporcionado por la Cátedra
2	Criterios de elección de proyectos. Pautas de formulación que rigen en la secretaria de Ciencia y Tecnología de la Nación siguiendo la metodología BID: - Objetivos. - Características generales y específicas que configuran el proyecto. - Metas. - Justificación. - Alternativas. Elección de Proyectos mediante el sistema torbellino de ideas. Discusión de factibilidad de proyectos.	Clase	De proceso	Conceptual	Páginas WEB de la SECyT Y BID

Unidad Nº 2: Aspectos de mercado y Financiero - Unidad N°3 Anteproyecto					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
3	Demanda: Evolución histórica y actual. Proyección futura. Oferta: Evolución histórica y actual. Proyección futura. Factores determinantes del comportamiento de la oferta. Servicio, competencia, precios, factores de producción, productos alternos, tecnología, insumos y recursos. Costos de inversión. Mitigación de impactos ambientales. Costos de Administración, operación y mantenimiento. Estimación de Ingresos. Estructura de la inversión por fases del proyecto. Anteproyecto esquemático de las tecnologías básicas involucradas (electrónicas, mecánicas, de producción, y control o de selección de equipos, instalación y mantenimiento cuando se trate de un sistema). Relevamiento de productos (o sistemas) similares que sirvan de base tecnológicas para el desarrollo de ingeniería.	Clase	De proceso	Conceptual	Dependiente del proyecto Material didáctico brindado por la cátedra

Unidad Nº 4: Planificación PERT - Unidad N° 5 Desarrollo de ingeniería					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
4	Cronograma de proceso de desarrollo de ingeniería (hasta prototipo o definición completa del sistema) Cronograma de abastecimiento (hasta producción piloto del producto o instalación y entrega del sistema) Planificación Pert y por camino critico Desarrollo, abastecimiento, producción e instalación). Diseño del producto (en caso de	Clase	De proceso	Conceptual	Material brindado por la materia. Dependiente del proyecto

Unidad Nº 4: Planificación PERT - Unidad N° 5 Desarrollo de ingeniería					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
	tratarse de un equipo complejo se seleccionará solo un sector del mismo) o del sistema, incluyendo: - Lista completa de materiales (o equipos y partes del sistema con sus especificaciones) - Planos eléctricos y mecánicos. - Métodos de ajuste y control (o recepción de equipos) - Métodos de fabricación (o instalación y mantenimiento) - Métodos de prueba y envejecimiento.				

Unidad Nº 6: Patentes – Unidad N° 7 Certificación y Normas					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
5	Concepto. Clasificación de patentes. Campo de patentabilidad. Requisitos. Exclusiones. Diagrama del proceso de patentamiento. Beneficios. Formularios. Normas IRAM. Grados IP. Certificaciones. Métodos de ensayos	Clase	De proceso	Procedimental	Material brindado por la materia.

Unidad Nº 8: Impacto Ambiental					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
6	Factibilidad ambiental. Legislación. Impactos ambientales negativos y positivos Programas de Proyección Ambiental.	Clase	De proceso	Conceptual	Material didáctico brindado por la materia Dependiente del proyecto

Trabajo de campo para regularizar					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
7 a 14	Desarrollo del anteproyecto o investigación del tema seleccionado para la regularización de la materia.	Investigación Trabajo de campo	De proceso	Conceptual	Dependiente del proyecto y tema elegidos.

Presentación de temas para regularizar					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
15	Presentación de temas.	Clase	De proceso	Conceptual	-
16	Presentación de temas.	Clase	De proceso	Conceptual	-

METODOLOGÍA

Pautas para elaborar los contenidos:

- Se respetó el programa sintético propuesto en el diseño curricular.
- Se desarrolló un programa analítico cuyos capítulos concuerdan en general con los títulos del programa sintético del diseño curricular. Cuando así no se hizo fue porque por su extensión y/o correlación se incluyó en otro.
- El programa analítico por capítulos se realizó con el mayor grado de desagregación posible.

El método de enseñanza y la planificación son fundamentales para lograr el cumplimiento del programa de estudios, por lo que se siguen los siguientes lineamientos:

- Posibilitar una actividad de autogestión por parte del educando, con el objeto de permitirle aproximarse a las situaciones problemáticas reales, realizando los procesos característicos de la profesión. La actividad de autogestión hace realidad la verdad: *el conocimiento no se transfiere, se adquiere.*
- Seleccionar las actividades en función de los problemas básicos de ingeniería o ser representadas como situaciones problemáticas, que generan la necesidad de búsqueda de información y de soluciones creativas.
- Incorporar soporte digital para el cálculo y simulación, de manera tal que el educando entre rápidamente en contacto con herramientas de última tecnología en la actividad profesional.
- Los alumnos deberán completar su aprendizaje fuera de los horarios normales de clase.
- Las clases son por momento expositivas, y por momentos ampliamente debatidas, con gran participación del alumno, el cual va construyendo su aprendizaje.
- No establecer una división formal entre teoría y problemas, ya que el planteamiento y resolución de éstos se hace en la mayoría de los casos como aplicación inmediata de los conceptos teóricos.
- Como estrategia que sustituye al recurso expositivo, se presta especial atención a la resolución de situaciones problemáticas.
- Reconocer que se trata de aplicar un modelo físico para la solución de un problema práctico, lo que introduce la noción de los límites de aplicabilidad del modelo, debiendo tomar decisiones frente a situaciones problemáticas, de manera tal que permitan una aproximación a la solución del problema propuesto.
- Estimular grados crecientes de libertad y autonomía personal, en una búsqueda permanente de cambiar la realidad.
- Inducir a los alumnos a seleccionar e interpretar información adecuada para plantear y valorar soluciones a problemas técnicos, sociales, ecológicos, de salud o de seguridad y del ámbito geográfico en el que radican, aplicando criterios de uso racional

BIBLIOGRAFÍA

BOTTA, Mirta; WARLEY, Jorge.
Tesis, tesinas, monografías e informes: nuevas normas y técnicas de investigación y redacción.
2a. ed.
Biblos, 2007.
(Al 2011: 2 ejemplar/es en Colección UTN)

CATALDI, Zulma; LAGE, Fernando J.
Diseño y organización de tesis.
1a. ed.
Nueva librería, 2004.
(Al 2011: 2 ejemplar/es en Colección UTN)

Y bibliografía en general, aplicable a todos los proyectos:

- Normas relacionadas con las presentaciones
- Normas de seguridad
- Normas IP (Grados de protección)

En particular para cada desarrollo:

- El profesor guía recomendará la bibliografía especifica acorde con el desarrollo propuesto. Acorde con:
- Bibliografía técnica básica.
- Bibliografía técnica específica.
- Manuales en general.
- Bibliografía para cubrir aspectos legales, económicos y comerciales.
- Artículos o publicaciones relacionadas con el equipo en desarrollo.

Todo el material brindado por la materia se encuentra alojado en el sistema Sysacad de la Facultad.

ARTICULACIÓN

Articulación con el Área:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Proyecto Final	**128**	**8,51%**
Dispositivos Electrónicos	160	10,63%
Electrónica Aplicada I	160	10,63%
Medidas Electrónicas I	160	10,63%
Máquinas e Instalaciones Eléctricas	128	8,51%
Electrónica Aplicada II	160	10,63%
Medidas Electrónicas II	160	10,63%
Electrónica Aplicada III	160	10,63%
Tecnología Electrónica	160	10,63%
Electrónica de Potencia	128	8,51%

Temas relacionados con materias del área:

Dispositivos Electrónicos	Tema relacionado
Toda la asignatura	Depende del Proyecto elegido

Electrónica Aplicada I	Tema relacionado
Toda la asignatura	Depende del Proyecto elegido

Medidas Electrónicas I	Tema relacionado
Toda la asignatura	Depende del Proyecto elegido

Máquinas e Instalaciones Eléctricas	Tema relacionado
Toda la asignatura	Depende del Proyecto elegido

Electrónica Aplicada II	Tema relacionado
Toda la asignatura	Depende del Proyecto elegido

Medidas Electrónicas II	Tema relacionado
Toda la asignatura	Depende del Proyecto elegido

Electrónica Aplicada III	Tema relacionado
Toda la asignatura	Depende del Proyecto elegido

Tecnología Electrónica	Tema relacionado
Toda la asignatura	Depende del Proyecto elegido

Electrónica de Potencia	Tema relacionado
Toda la asignatura	Depende del Proyecto elegido

Articulación con el Nivel:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Proyecto Final	**128**	**25,80%**
Control de procesos	80	16,12%
Control Numérico	80	16,12%
Sistemas de control aplicado	80	16,12%
Sistemas de comunicaciones II	32	6,45%
Economía	96	19,35%

Temas relacionados con materias del nivel:

Control de procesos	**Tema relacionado**
Toda la asignatura	Desarrollo de ingeniería

Control numérico	**Tema relacionado**
Toda la asignatura	Depende del Proyecto elegido

Sistemas de control aplicado	**Tema relacionado**
Toda la asignatura	Desarrollo de ingeniería

Sistemas de comunicaciones II	**Tema relacionado**
Toda la asignatura	Depende del Proyecto elegido

Economía	**Tema relacionado**
Economía aplicada en las empresas. Costos, elementos que lo componen. Microeconomía; determinación del precio. Costos de la industria, variables, fijos, medios y marginales. Costos, costeo directo, punto de equilibrio	Planificación Aspectos técnicos económicos del proyecto

Articulación con las correlativas:

Asignatura	Para cursar		Para rendir
	Cursada	Aprobada	Aprobada
Proyecto Final	Técnicas Digitales III Medidas Electrónicas II Electrónica Aplicada III	Técnicas Digitales II Medidas Electrónicas I Máquinas e instalaciones Eléctricas Electrónica Aplicada II	TODAS

Temas relacionados con las correlativas:

Técnicas Digitales II	**Tema relacionado**
Todos los del programa	Diseño del proyecto

Medidas Electrónicas I	**Tema relacionado**
Todos los del programa	Diseño del proyecto

Máquinas e instalaciones Eléctricas	**Tema relacionado**
Todos los del programa	Diseño del proyecto

Electrónica Aplicada II	**Tema relacionado**
Todos los del programa	Diseño del proyecto

Técnicas Digitales III	**Tema relacionado**
Todos los del programa	Diseño del proyecto

Medidas Electrónicas II	**Tema relacionado**
Todos los del programa	Diseño del proyecto

Electrónica Aplicada III	**Tema relacionado**
Todos los del programa	Diseño del proyecto

ORIENTACIÓN

Orientación del Área:

Para realizar el análisis de la materia dentro de su área, es importante tener en claro el tipo de profesional que en la actualidad se necesita y que la UTN está en condiciones de formar.

La época actual requiere el desarrollo de profesionales en distintos ámbitos: ocupando cargos gerenciales en empresas, liderando sus propios emprendimientos particulares, ocupando cargos docentes o directivos en establecimientos educativos, desarrollando tareas de investigación en laboratorios o institutos, etc.

Estos profesionales deben estar preparados para adaptarse a un mundo donde los cambios son cada vez mas acelerados, la sociedad y el ámbito laboral son más complejos y se necesitan especialistas en distintas disciplinas, formados rápidamente a través del postgrado y con la capacidad de reconvertir sus conocimientos.

Estas circunstancias exigen un esfuerzo importante desde el punto de vista pedagógico, ya que los docentes debemos pensar en términos de calidad y no de cantidad para la formación de los educandos. Debemos abandonar la formación en conocimientos enciclopedistas y preparar a nuestros alumnos para desarrollar criterios técnicos razonables, manejar la gran cantidad disponible con fluidez, y tomar prontas y fundamentales decisiones.

El nuevo diseño curricular de ingeniería de la UTN apunta a estos objetivos acortando la carrera a cinco años y medio, implementando una fuerte formación básica para facilitar la reconversión futura, instrumentando adecuadamente el tronco integrador con conocimientos prácticos y estableciendo un sistema importante de formación de postgrado, lo que permite una salida laboral y una adaptación más rápida a las condiciones de trabajo del profesional.

Orientación de la Asignatura:

Llevando los lineamientos generales del nuevo diseño al área electrónica, la asignatura PROYECTO FINAL se encuentra:

- Basada en conocimientos generales.
- Es una asignatura integradora por excelencia, necesita de las bases de conocimiento y cálculo para el diseño de circuitos y de las demás materias para lograr un proyecto integral.
- Se considera que lo ideal es que el alumno realice actividades de prácticas académicas en los sectores productivos y/o de servicios, en función de la realidad productiva de la región y país. La asignatura PROYECTO FINAL prevé la modalidad de realizarlo en el ámbito productivo, aunque dejando abierta la posibilidad de su realización en el ámbito académico y de investigación, con supervisación de los docentes de la facultad. De esta manera, se puede garantizar que la totalidad de los alumnos accedan a una Práctica Profesional Supervisada.
- La metodología adoptada para Proyecto Final tiene como objetivo que el educando planifique las actividades tendiendo a:
  - Observación.
  - Investigación y desarrollo con pautas acordes al perfil definido para el Ingeniero Electrónico graduado de esta Facultad.
  - Realización de informes.
  - Planteo de situaciones problemáticas que impliquen el análisis, síntesis e integración.
  - Búsqueda de información bibliográfica.
  - Uso del método científico.
  - Posibilidad de tomar contacto con pautas realistas de la práctica de la profesión.