



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

PLAN DE ESTUDIO

Identificación	Código SIPE	Descripción	
Tipo de Curso	063	Ingeniero Tecnológico	
Plan	2020		
Orientación	34E	Electrónica	
	34I 34T	Opción Telecomunicaciones Opción Industrial	
Modalidad	Presencial		
Requisitos de Ingreso	Egresado de: Bachilleratos del CETP que tengan al menos un curso de Matemática en el último año. Bachilleratos del CES Ingeniería, Físico Matemática, Matemática Diseño, Ciencias Agrarias, Ciencias Biológicas.		
Duración	Horas totales:	Horas semanales:	Semanas:
	3904 o 3608	Entre 27-31	16 semanas por semestre
Perfil de Egreso	<p>TÉCNICO EN ELECTRÓNICA</p> <p>El Técnico en Electrónica es un profesional con una sólida formación en matemáticas, físico y electrónica. Colabora en la investigación atinente al campo de la electrónica y en el proyecto de sistemas y equipos electrónicos y su construcción. Realiza asimismo tareas de puesta en funcionamiento, mantenimiento y reparación.</p> <p>En el ejercicio profesional, el Técnico en Electrónica será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar tareas de carácter técnico para colaborar en la investigación y en el proyecto de sistemas y equipos electrónicos, generalmente bajo supervisión. - Realizar la puesta en funcionamiento de sistemas y equipos electrónicos. - Diagnosticar averías, reparar y ajustar equipos electrónicos analógicos y digitales. <p>INGENIERO TECNOLÓGICO EN ELECTRÓNICA OPCIÓN TELECOMUNICACIONES</p> <p>El Ingeniero Tecnológico en Electrónica es un profesional que realiza</p>		

	<p>investigación de problemas del campo de la electrónica, en interacción con otras áreas de la ingeniería. A su vez, proyecta sistemas electrónicos y dirige su construcción, puesta en funcionamiento, mantenimiento y reparación. Administra recursos humanos, económicos y de infraestructura. Desarrolla funciones gerenciales vinculadas a su especialidad, tomando decisiones con alto sentido de responsabilidad profesional y social. Trabaja individual o grupalmente, adaptándose e integrándose a equipos multidisciplinarios para dar solución a diversos problemas tecnológicos.</p> <p>En el ejercicio profesional, además de poder cumplir con las funciones descritas en el perfil del Técnico en Electrónica, el Ingeniero Tecnológico en Electrónica – Opción Telecomunicaciones será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyectar dispositivos electrónicos, componentes, circuitos, sistemas y equipos afines y asesorar sobre los mismos. - Especificar métodos de producción o instalación, materiales y estándares de calidad. - Dirigir los trabajos de producción o instalación de productos y sistemas electrónicos. - Desarrollar, actualizar y/o documentar procedimientos e instructivos de trabajo, seguridad y calidad continua. - Organizar y dirigir el mantenimiento de los equipos y sistemas electrónicos existentes. - Estudiar los requerimientos e implementar instalaciones de radio, televisión, radar y telecomunicaciones, instalaciones multimedia, de procesamiento de señales, instalaciones de electro-medicina hospitalaria y de investigación, así como toda otra que incorpore equipamientos electrónicos, tanto en el ámbito público como privado, civil y militar. - Participar en el análisis e implementación de soluciones informáticas aplicadas en diferentes disciplinas como la ingeniería, medicina, ciencias básicas, entre otras. - Adaptar soluciones existentes en función de los cambios evolutivos tecnológicos que se presenten. - Desempeñar eficientemente su profesión en centros de Investigación donde haya una instancia de ingeniería aplicada, proponiendo o colaborando en la búsqueda de soluciones a los problemas concernientes a la ingeniería electrónica. - Colaborar en estudios de Eficiencia Energética y asesorar en la implementación de fuentes de energías no convencionales, alternativas o renovables. <p>INGENIERO TECNOLÓGICO EN ELECTRÓNICA OPCIÓN INDUSTRIAL</p> <p>En el ejercicio profesional, además de poder cumplir con las funciones descritas en el perfil del Técnico en Electrónica, el Ingeniero Tecnológico en Electrónica – Opción Industrial será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyectar dispositivos electrónicos, componentes, circuitos, sistemas y equipos afines y asesorar sobre los mismos. - Especificar métodos de producción o instalación, materiales y estándares de calidad. - Dirigir los trabajos de producción o instalación de productos y sistemas electrónicos. - Desarrollar, actualizar y/o documentar procedimientos e instructivos de trabajo, seguridad y calidad continua. - Organizar y dirigir el mantenimiento de los equipos y sistemas electrónicos existentes.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> - Estudiar los requerimientos e implementar sistemas de control y automatización de procesos industriales y de producción, así como los dispositivos automáticos de control de mandos y aparatos electrónicos asociados, instalaciones de procesamiento de señales, instalaciones de electro-medicina hospitalaria y de investigación, así como toda otra que incorpore equipamientos electrónicos, tanto en el ámbito público como privado, civil y militar. - Participar en el análisis e implementación de soluciones informáticas aplicadas en diferentes disciplinas como la ingeniería, medicina, ciencias básicas, entre otras. - Adaptar soluciones existentes en función de los cambios evolutivos tecnológicos que se presenten. - Desempeñar eficientemente su profesión en centros de Investigación donde haya una instancia de ingeniería aplicada, proponiendo o colaborando en la búsqueda de soluciones a los problemas concernientes a la ingeniería electrónica. - Colaborar en estudios de Eficiencia Energética y asesorar en la implementación de fuentes de energías no convencionales, alternativas o renovables. 			
Certificación	Créditos Educativos	Técnico en Electrónica 192 créditos académicos		
		Ingeniero Tecnológico en Electrónica 385 o 373 créditos académicos		
	Título	Técnico en Electrónica Ingeniero Tecnológico en Electrónica – Opción Telecomunicaciones Ingeniero Tecnológico en Electrónica – Opción Industrial		
Fecha de presentación: 05/10/2020	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha

ANTECEDENTES:

La Escuela de Artes y Oficios fue creada en 1878. Era esencialmente práctica y especializada en la formación de obreros, los cuales tenían una excelente inserción laboral. En 1916 se sanciona la ley que suprime la Escuela de Artes y Oficios y reorganiza la institución, tomando el nombre de Consejo de Enseñanza Industrial. En 1920, el país vivía un crecimiento importante en la industria. Impulsado por dicho crecimiento y por iniciativa de UTE, se presenta un memorándum a su directorio, planteando que las disciplinas que se impartían en los talleres de mecánica y electricidad del organismo, pasarán a depender de la Enseñanza Industrial. Esta iniciativa fue recogida por el Consejo de Enseñanza y concretada dos años más tarde, en 1922, con la inauguración de la Escuela de Mecánica y Electrotecnia.

En 1924, bajo la órbita de la Escuela de Mecánica y Electrotecnia se gradúan los primeros Técnicos Electricistas. A finales de los años 20, el Prof. Dante Tartaglia comenzaría a dictar un postgrado en Radioelectricidad (denominación dada a esta nueva rama de la ingeniería), este curso tenía una duración de un año lectivo y estaba destinado a los Técnicos Electricistas egresados de la Institución. Posteriormente este postgrado se convierte en un curso independiente y en 1938 egresan los primeros Técnicos en Radiocomunicaciones.

En 1942, por Ley N° 10.225 de 9 de septiembre del mismo año, con la iniciativa de José F. Arias y por resolución del Presidente de la República, las escuelas creadas en el año 1915 llamadas “Escuelas Industriales Primarias y una Escuela Industrial Superior” pasan con todos sus centros y órganos docentes a denominarse “Universidad del Trabajo del Uruguay”. Por Ley N° 10.335 de 3 de febrero de 1943 se modifica el artículo 1° de la ley N° 10.225, otorgando a la “Universidad del Trabajo del Uruguay” el carácter de “Ente autónomo”. Es en esta etapa en que se promueve, gestiona y logra la creación de la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU) con objetivos más amplios en el campo tecnológico.

En 1961, la Escuela, ampliando su esfera de acción, fue agregando cursos afines a los dictados, tratando de brindar especializaciones en las distintas ramas de la Mecánica y la Electrotecnia. La Comisión de Planes de la Universidad del Trabajo, por entonces, considera la necesidad de preparar en el Segundo Ciclo operarios altamente calificados y en un Tercer Ciclo, Técnicos de Nivel Medio. Para ello, fue necesario reorganizar la escuela y dotarla de los elementos exigidos para la docencia y en lo posible para la

investigación. Dichos ajustes apuntaban además a mantener la continuidad de estudios del Ciclo Técnico a la enseñanza Superior.

En 1962, la Escuela Industrial de Mecánica y Electrotecnia pasa a ser el Instituto de Enseñanza de Mecánica y Electrotecnia. (IEME). Con el Ing. Luis Balparda Blengio como principal impulsor y siendo el Director General, se inaugura oficialmente la enseñanza superior en UTU. Se introducen niveles educativos tecnológicos superiores a los que existían hasta entonces, con el fin de capacitar personal para un sector industrial nacional necesitado y por ese entonces mucho más sofisticado.

En 1973, la ley de educación General 14.101 del mismo año, determinó la adecuación del plan de estudio (Plan 1963 vigente hasta la fecha) definiendo la obligatoriedad de un mínimo de tres años de Educación Media Básica.

En 1975, por resolución del Poder Ejecutivo y a través del Ministerio de Educación y Cultura, se dispuso a transformar el sistema educativo, esta transformación incluía el plan de estudios Plan 1976 y preveía dos modalidades de Ciclo Básico de Educación Media obligatoria: uno bajo la jurisdicción del Consejo de Educación Secundaria y otro bajo el Consejo de Educación Técnico Profesional.

En 1985, la Dirección de la Escuela Superior de Electrotecnia y Electrónica del Consejo de Educación Técnico Profesional desempeñada por el Ing. Américo Hartmann promovió y gestó un Plan tendiente a corregir, en lo posible, los principales defectos estructurales y coyunturales de la enseñanza tecnológica. El Informe del CETP sobre la necesaria renovación de los cursos de la institución y fundamentalmente los de la Escuela Superior de Electrotecnia y Electrónica “Dr. José F. Arias”, dio origen al denominado Plan 86, en las áreas de Electrotecnia y Electrónica.

El objetivo fundamental perseguido es el de renovación de la enseñanza tecnológica que se imparte en la Institución. Frente a esta iniciativa de la Dirección del Centro, que contó con la colaboración de los docentes, se presentó para su consideración el mencionado Plan. En éste se establece un conjunto de posibles soluciones a problemas que afectan a esta Escuela Superior en particular, y a la educación tecnológica en general, los que fueron previamente relevados, analizados y estudiados.

Entre otros aspectos, se reconoce la existencia de una educación tecnológica Superior y otra Profesionalizante como dos grandes caminos formativos de metas diferentes pero íntimamente relacionados entre sí. Esta educación tecnológica Superior sería dictada en los Institutos Superiores del CETP debiendo distinguirse las Tecnológicas Especializadas, las Agrarias y las Politécnicas. Estos Institutos Superiores tendrían por misión, finalidad y funciones las relativas a la Educación Tecnológica Superior y a la

investigación tecnológica aplicada. En el caso concreto del Plan presentado existe una relación entre las carreras propuestas (Electrotecnia, Electrónica y Computación).

El Plan prevé múltiples niveles de egresos de modo de tener en cuenta no sólo aspectos educacionales sino también sociales y económicos. En general, se sustenta el principio de que cada educando alcance un nivel de egreso habilitante para el trabajo en el campo de la electrotecnia, la electrónica o la computación que sus atributos y condicionantes le permitan alcanzar dentro de una escala que parte de la formación tecnológica profesionalizante y finaliza en el título académico que se considera el más representativo del nivel superior medio adquirido.

La propuesta presentada establece la creación de un cuarto nivel de dos años más de estudios, cuyo objetivo es darle una mayor formación que habilite al egresado ejercer funciones de dirección de nivel superior en la industria.

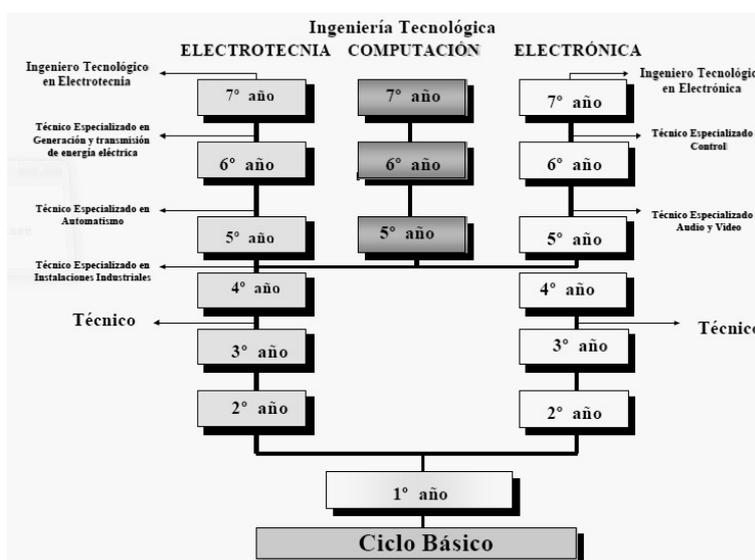
En dicho plan de estudios se concedían títulos intermedios, según el perfil:

- 1) En Electrotecnia de este primer año (4° año del Plan) se egresa como Técnico Especializado en Instalaciones Industriales y se ingresaría al segundo y último año del mismo ciclo (5° año del Plan), egresando como Técnico Especializado en Automatismo.
- 2) En Electrónica del segundo año (5° año del Plan) se egresa como Técnico en Electrónica Especializado en Audio y Video, Control o Comunicaciones, según las materias específicas que se cursen.
- 3) A Computación se ingresa al finalizar el primer año del segundo ciclo (4° año del Plan) de Electrotecnia o de Electrónica.

Además, al completarse el segundo año del tercer ciclo (5° año del Plan) el estudiante estaría habilitado además para continuar sus estudios en Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República.

Esta propuesta educativa se implementó con carácter experimental, a partir del año lectivo 1986 y durante 1987 se realizaron los ajustes y aspectos definatorios propuestos por la Comisión creada en agosto de 1985, quedando establecido definitivamente en el año lectivo de 1988 descrito a continuación:

Esquema curricular de las carreras de Ingeniería Tecnológica en Electrotecnia, Electrónica y Computación.



Acreditaciones para Electrotecnia:

- 3ro) Técnico en Electrotecnia
- 4to) Técnico Electrotécnico Especializado en Inst. Industriales
- 5to) Técnico Electrotécnico Especializado en Automatismo
- 6to) Técnico Electrotécnico Especializado en Generación y Transmisión de Energía
- 7mo) Ingeniero Tecnológico Electrotécnico

Acreditaciones para Electrónica:

- 3ro) Técnico en Electrónica
- 5to) Técnico Electrónico Especializado en Audio y Video
- 6to) Técnico Electrónico Especializado en Control
- 7mo) Ingeniero Tecnológico Electrónico

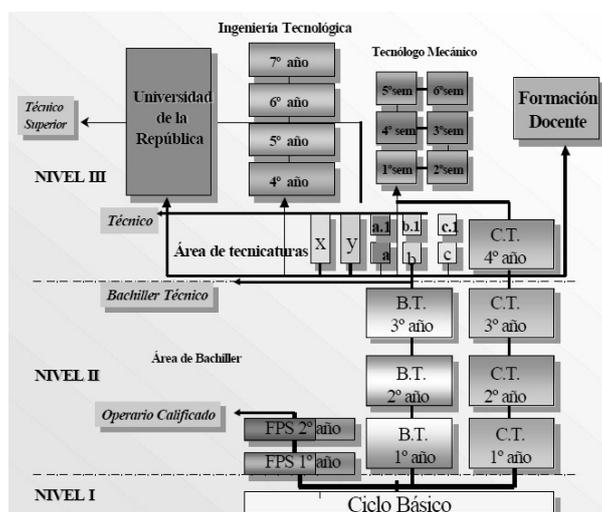
En 1995, se lleva a cabo la reforma de la Educación Técnica, el proceso de reforma educativa llevado adelante en nuestro país a partir de marzo de 1995 abarca todos los niveles de enseñanza, incluida la educación técnica.

El Consejo de Educación Técnico Profesional, a través del documento "Lineamientos de una Política Nacional de Educación Técnico-Profesional", explicita la política a seguir en los próximos años y establece el proceso de modernización y fortalecimiento de la educación técnica cuyos propósitos fundamentales apuntan a la equidad social y el mejoramiento de la calidad educativa, basándose en tres grandes pilares: 1) el fortalecimiento de la gestión institucional, 2) la función docente y 3) la dignificación de la formación.

El nuevo esquema curricular de la institución genera una línea rectora que, partiendo del Ciclo Básico (como responsable de aportar los cimientos de la instrumentación cultural

y científica) llega a los cursos superiores, pasando por el desarrollo de los Bachilleratos Tecnológicos, destinados a la adquisición de aptitudes, conocimientos y habilidades que promuevan la flexibilidad imprescindible para una rápida adaptación y para el aprendizaje y la innovación permanente.

Nuevo esquema curricular de las carreras de Ingeniería Tecnológica:



Con ello, la articulación queda asegurada a través de la construcción de puentes entre los diferentes niveles del Subsistema CETP y con todo el sistema educativo, Formación Docente y Universidad de la República en sus distintas modalidades de curso terciarios; que puedan responder a imperativos económicos o vocacionales, que requieran tiempo alternativo de estudio y trabajo y habiliten la posibilidad de ir construyendo un derrotero profesional propio.

Considerando que el Consejo de Educación Técnico-Profesional (CETP) pretende garantizar como parte del derecho a la Educación Técnico Superior, el ingreso de los Cursos de nivel Terciario de Electro-electronica, como ser las Tecnicaturas de Instrumentación y Control, Agrónoma y Mecatrónica. Esta articulación es donde se amplía el ingreso a las distintas tecnicaturas permitiendo que los estudiantes egresados del 2º Ciclo de Educación Secundaria tengan acceso a la misma.

El nuevo modelo educativo, entonces, propone la nivelación de estudiantes que ingresen de Educación Media Superior, con perfil no afín, con la creación de una Articulación de duración 1 año lectivo. El objetivo de este curso es nivelar a los estudiantes egresados de la Educación Media Superior que provienen tanto de los Bachilleratos Diversificados de Educación Secundaria, como de los BT, EMT y BP de la Educación Técnico-Profesional, con los egresados de los BT, EMT y BP en Electro-electrónica.

Esquema curricular de Articulación 2007:

ORIENTACIÓN CIENTÍFICA CON DERECHO DE INGRESO A FACULTAD DE INGENIERÍA Y FACULTAD DE CIENCIAS		ORIENTACIONES QUE NO TENGAN DERECHO DE INGRESO A FACULTAD DE INGENIERÍA Y FACULTAD DE CIENCIAS	
ASIGNATURA	C/HORARIA	ASIGNATURA	C/HORARIA
ELECTRÓNICA ANALÓGICA	6 hs.	ELECTRÓNICA ANALÓGICA	6 hs.
ELECTRÓNICA DIGITAL	4 hs.	ELECTRÓNICA DIGITAL	4 hs.
ELECTROTECNIA	6 hs.	ELECTROTECNIA	6 hs.
LABORATORIO DE ELECTRO-ELECTRÓNICA	6 hs.	LABORATORIO DE ELECTRO-ELECTRÓNICA	6 hs.
TALLER DE ELECTROTECNIA (Instalaciones Eléctricas y Máquinas Eléctricas)	5 hs.	TALLER DE ELECTROTECNIA (Instalaciones Eléctricas y Máquinas Eléctricas)	5 hs.
DISEÑO Y REPRESENTACIÓN TÉCNICA	2 hs.	DISEÑO Y REPRESENTACIÓN TÉCNICA	2hs
SEGURIDAD INDUSTRIAL	2 hs.	SEGURIDAD INDUSTRIAL	2 hs.
		MATEMÁTICA APLICADA	4 hs.
		FISICA	3 hs.
TOTAL DE HORAS	31	-----	38

Considerando el perfil de egreso de la Educación Media Básica, los conocimientos adquiridos en esta Articulación, le permitirán al egresado, continuar en los Cursos de Nivel Terciario del Área Electro-Electrónica, más precisamente en las Carreras de Ingeniería Tecnológica en sus dos orientaciones, Electrotecnia y Electrónica.

Por último, se deja constancia de cuál es el antecedente para la formación de las Carreras de Ingeniería Tecnológica en Electrotecnia e Ingeniería Tecnológica en Electrónica. Este se basa en el documento: ANEP - Codicen. (1990). *Testimonios relacionados con su gestión - Reforma de la enseñanza de la Electrotecnia, la Electrónica y la Computación 1986 - 1990*. Montevideo, Uruguay. Donde se describe y fundamenta la necesidad para la puesta en marcha y realización de las carreras ya mencionadas, así como también todo lo relacionado para que estas funcionen del modo que fueron previstas, sea: recursos, organización administrativa, organización académica, etc.

FUNDAMENTACIÓN

El cambio tecnológico y consecuentemente económico-social que vivimos se ha vuelto vertiginoso, esto es tan ostensible que no requiere análisis. Esta nueva realidad plantea obstáculos y es la tecnología la primera disciplina a la que se le piden respuestas.

Las carreras de Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia e Ingeniero Tecnológico en Electrónica, que constituyen una formación especializada de Nivel Superior, tienen como propósito que sus egresados posean una sólida formación científica, técnica, social y profesional que los capacite para comprender y desarrollar en forma autónoma nuevas tecnologías, actividades de ingeniería de proyecto, producción o gestión, manteniendo el compromiso permanente de actualización, análisis y resolución de problemas inherentes a las áreas de especialización. Inmersas en una realidad cambiante, ambas orientaciones han evolucionado informalmente con el paso del tiempo, adaptándose a las necesidades de la sociedad a la que sirven.

Este nuevo Plan de Estudios intenta, por un lado, mantener su carácter inicial sin descuidar aquello que nos destaca y por otro, actualizar las bases que hacen posible la formación sostenida de graduados de Nivel Superior, fomentando y haciendo viable el adecuado tratamiento de los problemas del área y un mejor aprovechamiento de las oportunidades que se le presentan al Uruguay y a la región, en estos campos de aplicación.

La necesidad de realizar ciertos ajustes en el plan de estudios de la carrera de Ingeniero Tecnológico proviene de cuatro causas fundamentales:

1) La filosofía del Plan 86 concibe a la carrera como un todo, con una duración de 7 años post- Ciclo Básico, lográndose así una alta integración vertical entre el Nivel Medio de 3 años, tras los cuales se obtiene el título de Técnico y el Nivel Superior de 4 años, del cual se egresa con el título de Ingeniero Tecnológico.

A partir de del año 1995 se comenzó a sustituir todos los Cursos Técnicos de nivel medio por bachilleratos tecnológicos (BT). Esto hizo necesario realizar ajustes, para poder integrar a estos estudiantes en las carreras de Ingeniería Tecnológica.

2) Adecuar la formación básica a las nuevas necesidades Físico-Matemáticas que requiere la enseñanza de la tecnología y actualizar la formación específica a los nuevos desarrollos tecnológicos.

3) Actualizar la Carrera de Ingeniero Tecnológico, en sus dos orientaciones, generando una estructura acorde con las necesidades y tendencias educativas, desarrollada en su

totalidad por cursos semestrales, con programas actualizados, bajo asignaturas distribuidas en cuatro áreas diferentes: Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Formación Integrada.

4) Fomentar el desarrollo personal de cada estudiante brindando áreas de formación del tipo Electivo, donde se pretende que el estudiante complemente sus estudios formales con formación curricular de variada temática.

Dentro de los cupos Electivos, la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrónica contará entre otros, portando el conocimiento necesario para el desarrollo de las nuevas tecnologías, con asignaturas destinadas a complementar a los estudiantes en el área de Comunicaciones, Física, Química, Máquinas Eléctricas y Sistemas de tiempo discreto.

Esta propuesta toma como base las siguientes premisas:

1) El plan de estudios debe organizarse en 8 semestres, como es la norma habitual para las carreras de grado en las universidades anglosajonas, la que también ha sido adoptada en la Unión Europea en el marco del Proceso de Bologna. El título de egreso al finalizar los estudios es de Ingeniero Tecnológico.

2) Al finalizar el segundo año se expide el título intermedio de Técnico, el cual está inspirado en el título de pre-grado “Associate of Science” que expiden los “college” y algunas universidades.

3) Aunque el público objetivo principal al cual está dirigido el nuevo Plan proviene de los cursos medios específicos de la orientación, los perfiles de ingreso están abiertos a estudiantes provenientes de diferentes orientaciones.

4) En este Plan de estudio, la formación en Ciencias Básicas, así como la formación en Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas, apuntan fundamentalmente a las cuestiones del método científico y técnico, esencial para el abordaje de nuevos problemas aplicados a la ingeniería y la tecnología.

En materias como Electrónica, Física o los Laboratorios aplicados, el énfasis está en el manejo y comprensión de modelos de la realidad. En materias como Matemática, en cambio, lo fundamental es desarrollar la capacidad de abstracción, análisis, resolución de problemas y comprensión de las herramientas necesarias para el estudio de la ingeniería.

La formación integrada en conjunto con la formación en Tecnología Aplicada, tienen como objetivo principal generar el conocimiento de las prácticas necesarias para actuar en la profesión, en la rama y al nivel correspondientes.

5) Se entiende que entre las principales aptitudes del Ingeniero Tecnológico deben estar su capacidad de continuo aprendizaje, de autoformación y de investigación, siendo el

fomento de las mismas un punto primordial en su preparación. Llamamos aquí *formación* al proceso educativo o de enseñanza-aprendizaje que vincula a un conjunto de actividades orientadas principalmente a la creación de nuevas habilidades y capacidades en los estudiantes e *investigación* al conjunto de actividades orientadas fundamentalmente a la incorporación de conocimientos por parte del estudiante.

Es conveniente recordar, que la *formación* y la *investigación* no son instancias separadas dentro del ciclo enseñanza-aprendizaje, una sirve a la otra y ambas aportan a la creación de buenos profesionales.

6) El nuevo Plan de estudios busca lograr un equilibrio entre el aprendizaje receptivo (definido como el aprendizaje donde el estudiante recibe el contenido que ha de internalizar) y el aprendizaje explícito (definido como el aprendizaje donde el estudiante es pro-activo adaptando los nuevos conceptos a su esquema cognitivo), entendiendo este equilibrio como la complementación de enseñanza-aprendizaje entre lo que el estudiante recibe en aulas formales y lo que el estudiante explora, descubre y relaciona por sí mismo con apoyo docente.

7) El plan de estudios se ajusta al marco reglamentado mediante la Res. 2266/16.

“La ingeniería continuará siempre transformado y mejorando la sociedad.”, Carlos Slim Helú. Como impulsores y transformadores del cambio, el Ingeniero Tecnológico debe ser consciente de las consecuencias de sus actos y cómo estos afectan o modifican a la sociedad que los rodea, por lo que su conducta ética-profesional debe, en todo momento, ser fiel y representar estos valores.

En este marco, a CETP-UTU le compete brindar la formación adecuada, pertinente y de calidad siendo está, actualizada y adaptada a las nuevas necesidades, es que se indispensable ajustar y adecuar la propuesta actual, con el objetivo de brindarle herramientas a los nuevos egresados que le permitan desenvolverse de manera más eficiente y efectiva de acuerdo a la nueva realidad del país y de la región.

MARCO CURRICULAR

SEMESTRE		ASIGNATURA	HORA AULA SEMANTAL 45'	HORA SEMESTRAL	CREDI TOS EDUCA TIVOS	FAE
						HORAS SEMANTALES
PRIMER	CT	Electrónica analógica I	5	80	8	-
	CT	Laboratorio de Electrónica analógica I	4	64	6	-
	CT	Circuitos y sistemas digitales I	5	80	8	-
	CT	Lab. de Circuitos y sistemas digitales I	4	64	6	-
	CF	Cálculo I	5	80	8	-
	CF	Geometría y álgebra lineal I	4	64	6	-
	CF	Física I	4	64	6	-
		Física FAE	-	-	-	4
		Matemática FAE	-	-	-	4
		Sub Total * 16 SEMANAS	31	496	50	8
SEGUNDO	CT	Electrónica analógica II	5	80	8	-
	CT	Laboratorio de Electrónica analógica II	4	64	6	-
	CT	Circuitos y sistemas digitales II	5	80	8	-
	CT	Lab. de Circuitos y sistemas digitales II	4	64	6	-
	CF	Cálculo II	5	80	8	-
	CI	Geometría y álgebra lineal II	4	64	6	-
	CF	Física II	4	64	6	-
		Sub Total * 16 SEMANAS	31	496	50	
TERCER	CT	Análisis de circuitos I	8	128	13	-
	CF	Cálculo III	5	80	8	-
	CT	Programación I	3	48	5	-
	CF	Ecuaciones diferenciales	5	80	8	-
	CT	Circuitos y Sistemas Lineales	9	144	14	-
		Química FAE	4	64	6	-
		Sub Total * 16 SEMANAS	30	480	48	
CUARTO	CT	Análisis de circuitos II	8	128	13	-
	CT	Circuitos y Sistemas de Potencia	9	144	14	-
	CT	Fundamentos del procesamiento de señales	8	128	13	-
	CI	Análisis complejo	5	80	8	-
		Química FAE	4	64	6	-
		Sub Total * 16 SEMANAS	30	480	48	

OPCIÓN TELECOMUNICACIONES

QUINTO	CF	Teoría Electromagnética I	6	96	10	-
	CT	Sistemas de Control de tiempo continuo	8	128	13	-
	CT	Sistemas de Video I	4	64	6	-
	CT	Sistemas de Audio I	4	64	6	-
	CT	Procesamiento digital de señales (DSP)	5	80	8	-
			Sub Total * 16 SEMANAS	29	464	46
SEXTO	CF	Teoría Electromagnética II	6	96	10	-
	CF	Física Electrónica	5	80	8	-
	CT	Sistemas de Video II	5	80	8	-
	CT	Sistemas de Audio II	5	80	8	-
	CT	Microcontroladores	5	80	8	-
	CT	Programación II	3	48	5	-
			Sub Total * 16 SEMANAS	29	464	46
SEPTIMO	CT	Redes de datos	4	64	6	-
	CT	Enlaces de cable y guía	8	128	13	-
	CT	Sistemas de Comunicaciones I	8	128	13	-
	CF	Gestión empresarial I	2	32	3	-
	CT	Electiva I	3	-	-	---
	CT	Proyecto	6	96	10	-
			Sub Total * 16 SEMANAS	31	448	45
OCTAVO	CT	Radioenlaces	8	128	13	-
	CT	Sistemas de Comunicaciones II	8	128	13	-
	CF	Gestión empresarial II	2	32	3	-
	CT	Electiva II	3	-	-	-
	CT	Proyecto	6	96	10	-
		Sub Total * 16 SEMANAS	27	384	38	
		CARGA HORARIA TOTAL	----	3808	371	-
		Créditos de Electiva	----	96	10	-
		Créditos totales de la Carrera	----	3985	385	

OPCIÓN INDUSTRIAL

QUINTO	CF	Teoría Electromagnética I	6	96	10	-
	CT	Sistemas de Control de tiempo continuo	8	128	13	-
	CT	Procesamiento de imágenes	5	80	8	-
	CT	Redes de comunicaciones industriales	4	64	6	-
	CT	Procesamiento digital de señales (DSP)	5	80	8	-
			Sub Total * 16 SEMANAS	28	448	45
SEXTO	CF	Física Electrónica	5	80	8	-
	CF	Física III	4	64	6	-
	CT	Sistemas de Control de tiempo discreto	8	128	13	-
	CT	Instrumentación y medidas	5	80	8	-

	CT	Laboratorio de comunicaciones industriales	4	64	6	-
	CT	Microcontroladores	4	64	6	-
		Sub Total * 16 SEMANAS	30	480	48	
SEPTIMO	CT	Sistemas robóticos y automáticos I	4	64	6	-
	CT	Máquinas Eléctricas I	6	96	10	-
	CT	Electroneumática	3	48	5	-
		Química I	4	64	6	-
	CF	Gestión empresarial I	2	32	3	-
	CT	Electiva I	3	-	-	---
	CT	Proyecto	6	96	10	-
		Sub Total * 16 SEMANAS	28	400	40	
OCTAVO	CT	Sistemas robóticos y automáticos II	4	64	6	-
	CT	Máquinas Eléctricas II	6	96	10	-
	CT	Electrohidráulica	3	48	5	-
		Química II	4	64	6	-
	CF	Gestión empresarial II	2	32	3	-
	CF	Electiva II	3	---	---	-
	CT	Proyecto	6	96	10	-
		Sub Total * 16 SEMANAS	28	400	40	
		CARGA HORARIA TOTAL	----	3512	368	-
		Créditos de Electiva	----	96	10	-
		Creditos totales de la Carrera	----	3608	373	

ELECTIVAS

Los estudiantes tendrán que cumplir con al menos 10 créditos educativos de electivas para egresar y completar los 381 o 378 créditos educativos de la carrera.

Se establece el siguiente listado de los cuales los estudiantes podrán elegir los cursos hasta completar los créditos establecidos. Esta lista será dinámica, incluye también las asignaturas que se dictan en las otras opciones de la carrera y se podrán incorporar otras opciones las cuales serán aprobadas por el CETP-UTU.

Las electivas que se podrán elegir son las previstas en el plan de estudio, considerando la transversabilidad definida entre las Carreras de Ingeniería Tecnológicas o en sus defecto las definidas para tales efectos

ASIGNATURA	HORA AULA SEMANAL 45'	HORA SEMESTRAL	CREDITOS EDUCATIVOS
Control e Instrumentación	4	64	6
Laboratorio IV PLC	6	96	9
Generación de Energía (EERR)	3	48	5

CAD y diseño de PCB	3	48	5
Programación y Diagnóstico	4	64	6

PERFIL DE EGRESO

Técnico en Electrónica

El Técnico en Electrónica es un profesional con una sólida formación en matemáticas, física y electrónica. Colabora en la investigación atinente al campo de la electrónica y en el proyecto de sistemas y equipos electrónicos y su construcción. Realiza asimismo tareas de puesta en funcionamiento, mantenimiento y reparación.

Sus tareas incluyen:

Realizar tareas de carácter técnico para colaborar en la investigación y en el proyecto de sistemas y equipos electrónicos, generalmente bajo la dirección de un Ingeniero Tecnológico o Ingeniero.

Puesta en funcionamiento de sistemas y equipos electrónicos.

Diagnosticar averías, reparar y ajustar equipos electrónicos analógicos y digitales.

Ingeniero Tecnológico en Electrónica

El Ingeniero Tecnológico en Electrónica es un profesional que realiza investigación de problemas del campo de la electrónica, en interacción con otras áreas de la ingeniería. A su vez, proyecta sistemas electrónicos y dirige su construcción, puesta en funcionamiento, mantenimiento y reparación. Administra recursos humanos, económicos y de infraestructura. Desarrolla funciones gerenciales vinculadas a su especialidad, tomando decisiones con alto sentido de responsabilidad profesional y social. Podrá trabajar individual o grupalmente, adaptándose e integrándose a equipos multidisciplinarios para dar solución a diversos problemas tecnológicos.

Opción Telecomunicaciones

Sus tareas incluyen:

Proyectar dispositivos electrónicos, componentes, circuitos, sistemas y equipos afines y asesorar sobre los mismos.

Especificar métodos de producción o instalación, materiales y estándares de calidad.

Dirigir los trabajos de producción o instalación de productos y sistemas electrónicos.

Desarrollar, actualizar y/o documentar procedimientos e instructivos de trabajo, seguridad y calidad continua.

Organizar y dirigir el mantenimiento de los equipos y sistemas electrónicos existentes.

Estudiar los requerimientos e implementar instalaciones de radio, televisión, radar y telecomunicaciones, instalaciones multimedia, de procesamiento de señales, instalaciones de electro-medicina hospitalaria y de investigación y toda otra que incorpore equipamiento electrónico, tanto en el ámbito público como privado, civil y militar.

Participar en el análisis e implementación de soluciones informáticas aplicadas en diferentes disciplinas como la ingeniería, medicina, ciencias básicas, etc.

Adaptar soluciones existentes en función de los cambios evolutivos tecnológicos que se presenten.

Desempeñar eficientemente su profesión en centros de Investigación donde haya una instancia de ingeniería aplicada, proponiendo o colaborando en la búsqueda de soluciones a los problemas concernientes a la ingeniería electrónica.

Colaborar en estudios de Eficiencia Energética y asesorar en la implementación de fuentes de energías no convencionales, alternativas o renovables.

Opción Industrial

Sus tareas incluyen:

Proyectar dispositivos electrónicos, componentes, circuitos, sistemas y equipos afines y asesorar sobre los mismos.

Especificar métodos de producción o instalación, materiales y estándares de calidad.

Dirigir los trabajos de producción o instalación de productos y sistemas electrónicos.

Desarrollar, actualizar y/o documentar procedimientos e instructivos de trabajo, seguridad y calidad continua.

Organizar y dirigir el mantenimiento de los equipos y sistemas electrónicos existentes.

Estudiar los requerimientos e implementar sistemas de control y automatización de procesos industriales y de producción, así como los dispositivos automáticos de control de mandos y aparatos electrónicos asociados, instalaciones de procesamiento de señales, instalaciones de electro-medicina hospitalaria y de investigación y toda otra que incorpore equipamiento electrónico, tanto en el ámbito público como privado, civil y militar.

Participar en el análisis e implementación de soluciones informáticas aplicadas en diferentes disciplinas como la ingeniería, medicina, ciencias básicas, etc.

Adaptar soluciones existentes en función de los cambios evolutivos tecnológicos que se presenten.

Desempeñar eficientemente su profesión en centros de Investigación donde haya una instancia de ingeniería aplicada, proponiendo o colaborando en la búsqueda de soluciones a los problemas concernientes a la ingeniería electrónica.

Colaborar en estudios de Eficiencia Energética y asesorar en la implementación de fuentes de energías no convencionales, alternativas o renovables.

ENFOQUE METODOLÓGICO

La organización de las asignaturas responde a las diferencias entre el tipo de tareas que desarrolla el Técnico y las que desarrolla el Ingeniero Tecnológico. Atendiendo a esto, la titulación de Técnico tiene un fuerte énfasis en el desarrollo de capacidades de diseño técnico y técnicas aplicadas, que le permitirá diseñar, intervenir, mantener y operar con juicio propio, aplicando el conocimiento adquirido. En la formación del Ingeniero Tecnológico, se fomentan los procesos de producción de conocimiento. Esto se logra mediante actividades de investigación y de asignaturas específicas que tienen un fuerte énfasis en lograr el conocimiento técnico necesario para diseñar, desarrollar y gestionar proyectos. Se deberán atender necesariamente aquellos aspectos que propendan a la generación de una mirada analítica de carácter interdisciplinario, que habilite la integración de conocimientos de otros campos del orden científico.

La metodología a usar es básicamente activa, aunque incluye un primer paso de tipo tradicional.

- 1.- El profesor explica primero los conocimientos teóricos básicos relativos a un determinado tema, apoyado de ser necesario por ejercicios que ilustran la experiencia general acumulada en dicho tema.
- 2.- A los estudiantes se les plantean problemas que deberán resolver en pequeños grupos. Estos problemas deberán presentar una dificultad progresiva pero, ya desde el principio, se los presentará como un proyecto a ejecutar. El estudiante deberá actuar como ingeniero y tomar decisiones. No existe una sola respuesta correcta.
- 3.- Prácticas de laboratorio. A los estudiantes se les plantean con antelación pequeños proyectos que deberán resolver en pequeños grupos, utilizando lo aprendido en las

clases teóricas y nuevos conocimientos que deberán descubrir por sí mismos. Como es tradicional en UTU, se trabajará en la medida de lo posible en condiciones reales y con equipos reales, no con simuladores o demostradores didácticos. De esa manera, los estudiantes podrán explorar la búsqueda de una solución sin las limitaciones artificiales que impone un material mal llamado “didáctico”.

Esta metodología pretende estimular a los estudiantes para que piensen desde un comienzo como ingenieros, fomentando: a) El autoaprendizaje, b) Comprender que no existe una solución única para un problema, si no soluciones que dependen de decisiones de compromiso tomadas luego de sopesar todos los elementos del caso.

Citamos a continuación algunos pasajes del gran educador John Dewey, los cuales fundamentan la metodología adoptada:

“ El método significa aquella organización de la materia de estudio que la hace más eficaz en el uso. El método no es nunca nada fuera del material.

¿Qué es el método desde el punto de vista del individuo que está tratando la materia de estudio? Otra vez, no es nada externo. Es simplemente un tratamiento eficaz *del* material, significando la eficacia aquel tratamiento que utiliza el material (dirigido a un propósito) con un mínimo de pérdida de tiempo y de energía. “ - Dewey J. (1916). *Democracia y Educación*, cap. XIII.

“ La educación tiene también sus métodos generales. Y si la aplicación de esta observación es más evidente en el caso del maestro que en el de alumno, es igualmente real en el caso de este último. Parte de su aprender, una parte muy importante, consiste en *llegar a ser* dueño de los métodos que la experiencia de los demás ha demostrado son más eficientes en casos análogos de obtener conocimiento. Estos métodos generales, en modo alguno se oponen a la iniciativa y originalidad individuales: a los modos personales de hacer las cosas. Por el contrario, los refuerzan. Pues hay una diferencia radical aún entre el método más general y una regla prescripta. Esta última es una guía directa para la acción; el primero actúa indirectamente mediante la ilustración que proporciona respecto a los fines y los medios. Esto equivale a decir que actúa mediante la inteligencia y no mediante la conformidad a órdenes externamente impuestas. “ - Dewey J. Obra citada

“ Imponer un supuesto método general uniforme a todos cultiva la mediocridad en todos, excepto en los muy excepcionales. “ - Dewey J. Obra citada

ORGANIZACIÓN ACADÉMICA:

En relación a las asignaturas que incluyan laboratorio, en todos sus semestres, se deberá dictar con dos docentes en forma simultánea y con un máximo de 20 estudiantes por asignatura con el fin de evitar conflictos y poder ofrecer un correcto proceso enseñanza-aprendizaje.

ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA:

Se propone la creación de un departamento académico, llamado Departamento de Ingeniería Tecnológica (DIT), quien tiene bajo su responsabilidad la gestión, orientación, organización y planificación general de las Carreras de Ingeniería Tecnológica.

El Departamento de Ingeniería Tecnológica (DIT), está integrado por tres puestos de coordinador: 1) coordinador de Educación Continua en Ciencias Básicas (ECCB), 2) Ingeniería, Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electrotecnia (IIDT) y 3) Ingeniería, Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electrónica (IIDT).

El departamento y los coordinadores estarán integrados por Docentes o Ingenieros Tecnológicos definidos según el área de aplicación y sus habilidades y especialidades, a su vez deberán tener vinculación a las Carreras de Ingeniería Tecnológica, teniendo como principal tarea, desarrollar los aspectos referidos a la enseñanza, investigación y extensión de la propuesta.

HORAS DE COORDINACIÓN

Los docentes de todas las asignaturas contarán con (1) una hora de coordinación semanal que se implementará cada 30 días (en reuniones de cuatro horas, una vez al mes), coordinadas por área de especificidad de la carrera. Exceptuando la asignatura Proyecto, para la cual está previsto que las coordinaciones con las otras asignaturas se realicen en función de los proyectos presentados.

En dicho espacio deberán participar en forma obligatoria todos los docentes de las áreas con el fin de realizar actividades planificación conjunta y coordinación de metodología de trabajo integradas y actividades de experiencia con el medio.

EVALUACIÓN

Las actividades académicas establecidas en el Plan de Estudio se regirán por el Reglamento de Pasaje de Grado (REPAG) del Nivel de Educación Superior Terciaria.

PLAN OPERATIVO:

Se entiende como necesario incorporar el uso de las tecnologías en las Carreras de Ingeniería Tecnológica, acompañando los cambios ya realizados en los niveles de Educación Primaria, Educación Media y Educación Superior. El CETP está impulsando de manera fuerte y sostenida la implementación de TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) como soporte e innovación tecnológica en la enseñanza.

Por lo que, se requiere que los docentes de la Carrera de Ingeniería Tecnológica utilicen la plataforma CV (Campus Virtual) como apoyo, gestión y planificación de los cursos para una generación fuertemente informatizada.

La plataforma CV (Campus Virtual), basada en Moodle, es una TIC, esta plataforma educativa es un conjunto de herramientas y entornos virtuales para el aprendizaje que CETP ha puesto a disposición de la comunidad académica.

ACONDICIONAMIENTO DE ESPACIOS FÍSICOS:

Se deberá acondicionar los espacios físicos para implementar las asignaturas Laboratorios Electrónica Analógica, Laboratorio de Circuitos y Sistemas Digitales, así como también, se deberá acondicionar los espacios físicos para implementar las asignaturas de Sistemas de Control y Sistemas Robóticos y Automáticos, ambos a los efectos de adecuar la actividad práctica a las necesidades de la Carrera Ingeniero Tecnológico en Electrónica.

Se deberá crear los espacios físicos para implementar las asignaturas Programación I, Programación II, Procesamiento Digital de Señales, CAD y diseño PCB, a los efectos de promover instancias prácticas de calidad dentro del centro educativo.

Para el desarrollo de estas asignaturas, es necesario contar con un salón informático acondicionado con al menos 20 PCs para utilización de los estudiantes y al menos 1 PC con Proyector para la utilización del docente que imparte la asignatura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Mag. Barcos, Rosalía y Soc. Lamas, Claudia. (2002). *La educación media superior uruguaya en el siglo XX, Cuaderno de trabajo nro. 7, Capítulo 1*. Montevideo-Uruguay.
- ANEP - Codicen. (1990). *Testimonios relacionados con su gestión - Reforma de la enseñanza de la Electrotecnia, la Electrónica y la Computación 1986 - 1990*. Montevideo, Uruguay.
- San Martín, Beatriz. (2014). *Maestría en Enseñanza Universitaria*. Montevideo-Uruguay.
- Dewey, John (1916). *Democracia y Educación*, cap. XIII. The Macmillan Company Norwood, Massachusetts - U.S.A.

Plan 2020 Ingeniero Tecnológico (063)																	
Orientación Electrónica (34E) -																	
Opción : Telecomunicaciones (34T) Opción:Industrial (34I)																	
Año	Semestre	Opción	ASIGNATURAS			Horas Estudiantes				Créditos Educativos	Horas Docentes						
			Código Área	Código Asignatura	Componente	Descripción	Aula 45'	Cronológicas 60'	FAE		Total horas aula (45') semestrales (16 semanas)	Aula 45'	Cronológicas 60'	FAE	Coordinación	Total Semanales	Total Semestrales
1	1	Común	80140	13401	CT	Electrónica analógica I	5	3,75	-	80	8	5	3,8	-	1	6	96
			80140	22961	CT	Laboratorio de Electrónica analógica I a	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			276	22962	CT	Laboratorio de Electrónica analógica I b	-	-	-	-	-	4	3	-	1	5	80
			80140	13811	CT	Circuitos y sistemas digitales I	5	3,75	-	80	8	5	3,8	-	1	6	96
			80140	23971	CT	Lab. de Circuitos y sistemas digitales I a	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			276	23972	CT	Lab. de Circuitos y sistemas digitales I b	-	-	-	-	-	4	3	-	1	5	80
			803	12701	CF	Cálculo I	5	3,75	-	80	8	5	3,8	-	1	6	96
			803	17621	CF	Geometría y álgebra lineal I	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			389	16201	CF	Física I	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			389	15971		Física (FAE)*	-	-	4	-	-	-	3	4	-	4	64
			803	15401		Matemática (FAE)*	-	-	4	-	-	-	3	4	-	4	64
SUBTOTAL							31	23,25	8	496	48	39	35,3	-	56	896	
1	2	Común	80140	13402	CT	Electrónica analógica II	5	3,75	-	80	8	5	3,8	-	1	6	96
			80140	22963	CT	Laboratorio de Electrónica analógica II a	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			276	22964	CT	Laboratorio de Electrónica analógica II b	-	-	-	-	-	4	3	-	1	5	80
			80140	13812	CT	Circuitos y sistemas digitales II	5	3,75	-	80	8	5	3,8	-	1	6	96
			80140	23973	CT	Lab. de Circuitos y sistemas digitales II a	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			276	23974	CT	Lab. de Circuitos y sistemas digitales II b	-	-	-	-	-	4	3	-	1	5	80
			803	12702	CF	Cálculo II	5	3,75	-	80	8	5	3,8	-	1	6	96
			803	17622	CF	Geometría y álgebra lineal II	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			389	16202	CF	Física II	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
SUBTOTAL							31	23,25	8	496	48	39	29,3	-	48	768	
2	3	Común	80140	02241	CT	Análisis de circuitos I	8	6	-	128	13	8	6	-	1	9	144
			80030	12703	CF	Cálculo III	5	3,75	-	80	8	5	3,8	-	1	6	96
			80040	35013	CT	Programación I	3	2,25	-	48	5	3	2,3	-	1	4	64
			80030	14440	CF	Ecuaciones diferenciales	5	3,75	-	80	8	5	3,8	-	1	6	96
			80140	13817	CT	Circuitos y sistemas lineales	9	6,75	-	144	14	9	6,8	-	1	10	160
			630	36491		Química (FAE)	-	-	4	-	-	-	-	4	-	4	64
SUBTOTAL							30	22,5	4	480	48	30	22,5	4	39	624	
2	4	Común	80140	02242	CT	Análisis de circuitos II	8	6	-	128	13	8	6	-	1	9	144
			80140	13818	CT	Circuitos y Sistemas de Potencia	9	6,75	-	144	14	9	6,8	-	1	10	160
			80150	26396	CT	Fundamentos del procesamiento de señales	8	6	-	128	13	8	6	-	1	9	144
			80030	02240	CF	Análisis complejo	5	3,75	-	80	8	5	3,8	-	1	6	96
			630	36491		Química (FAE)	-	-	4	-	-	-	-	4	-	4	64
SUBTOTAL							30	22,5	4	480	48	30	22,5	4	38	608	
TOTAL HORAS- TECNICO EN ELECTRONICA										1952						2896	
3	5	Telecomunicaciones	389	75750	CF	Teoría Electromagnética I	6	4,5	-	96	10	6	4,5	-	1	7	112
			80130	39111	CT	Sistemas de Control de tiempo continuo	8	6	-	128	13	8	6	-	1	9	144
			80151	38905	CT	Sistemas de Video I	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			80151	38904	CT	Sistemas de Audio I	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			637	16871	CT	Fundamentos de Redes de Datos I	3	2,25	-	48	5	3	2,3	-	1	4	64
			80150	34341	CT	Procesamiento digital de señales (DSP)	5	3,75	-	80	8	5	3,8	-	1	6	96
SUBTOTAL							30	22,5	-	480	47	30	22,5	-	36	576	
3	6	Telecomunicaciones	389	75752	CF	Teoría Electromagnética II	6	4,5	-	96	10	6	4,5	-	1	7	112
			389	16001	CF	Física Electrónica	5	3,75	-	80	8	5	3,8	-	1	6	96
			80151	38910	CT	Sistemas de Video II	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			80151	38911	CT	Sistemas de Audio II	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80

Telecomun	80152	27607	CT	Microcontroladores	5	3,75	-	80	8	5	3,8	-	1	6	96
	637	16872	CT	Fundamentos de Redes de Datos II	3	2,25	-	48	5	3	2,3	-	1	4	64
	80040	35015	CF	Programación II (C++)	3	2,25	-	48	5	3	2,3	-	1	4	64
				SUBTOTAL	30	22,5		480	48	30	22,5			37	592

4	7	Telecomunicaciones	637	37054	CT	Redes de datos	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			80150	12808	CT	Enlaces de cable, guía y FO	8	6	-	128	13	8	6	-	1	9	144
			80150	38908	CT	Sistemas de Comunicaciones I	8	6	-	128	13	8	6	-	1	9	144
			149	17771	CF	Gestión empresarial I	2	1,5	-	32	3	2	1,5	-	1	3	48
					CT	Electiva I	3	2,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			80153	13158	CT	Proyecto y Tutoría I	6	4,5	-	96	10	6	6	-	1	7	112
						SUBTOTAL	31	23,25		448	45	28	22,5				33
4	8	Telecomunicaciones	637	23975	CT	Laboratorio Redes de datos	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			80150	39141	CT	Radioenlaces	8	6	-	128	13	8	6	-	1	9	144
			80150	38909	CT	Sistemas de Comunicaciones II	8	6	-	128	13	8	6	-	1	9	144
			149	17772	CF	Gestión empresarial II	2	1,5	-	32	3	2	1,5	-	1	3	48
					CF	Electiva II	3	2,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			80153	13159	CT	Proyecto y Tutoría II	6	4,5	-	96	10	6	6	-	1	7	112
						SUBTOTAL	31	23,25		448	45	28	19,5				28
ELECTIVAS																96	96
TOTAL DE LA CARRERA INGENIERO TECNOLOGICO ELECTRONICO OPCION TELECOMUNICACIONES										3904	387						5216
3	5	Industrial	389	75750	CF	Teoría Electromagnética I	6	4,5	-	96	10	6	4,5	-	1	7	112
			80130	39111	CT	Sistemas de Control de tiempo continuo	8	6	-	128	13	8	6	-	1	9	144
			630	36681	CT	Química Tecnológica I	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			3545	37065	CT	Redes de comunicaciones industriales	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			80150	34341	CT	Procesamiento digital de señales (DSP)	5	3,75	-	80	8	5	3,8	-	1	6	96
						SUBTOTAL	27	20,25		432	43	27	20,3				32
3	6	Industrial	389	16001	CF	Física Electrónica	5	3,75	-	80	8	5	3,8	-	1	6	96
			80130	39112	CF	Sistemas de Control de tiempo discreto	8	6	-	128	13	8	6	-	1	9	144
			389	16203	CF	Física III	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			630	36682	CT	Química Tecnológica II	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			80152	27607	CT	Microcontroladores	5	3,75	-	80	8	5	3,8	-	1	6	96
			3545	37070	CT	Laboratorio de comunicaciones industriales	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			SUBTOTAL	30	22,5		480	47	30	22,5				36	576		
4	7	Industrial	80130	38906	CT	Sistemas robóticos y automáticos I	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			80010	26561	CT	Máquinas Eléctricas I	6	4,5	-	96	10	6	4,5	-	1	7	112
			495	13461	CT	Electroneumática	3	2,25	-	48	5	3	2,3	-	1	4	64
			80150	34342	CT	Procesamiento de imágenes	5	3,75	-	80	8	5	3,8	-	1	6	96
			149	17771	CF	Gestión empresarial I	2	1,5	-	32	3	2	1,5	-	1	3	48
					CT	Electiva I	3	-	-	-	3	2,3	-	-	3	48	
			80153	13158	CT	Proyecto y Tutoría I	6	4,5	-	96	10	6	6	-	1	7	112
			SUBTOTAL	29	19,5		416	42	29	23,3				35	560		
4	8	Industrial	80130	38907	CT	Sistemas robóticos y automáticos II	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			80010	26562	CT	Máquinas Eléctricas II	6	4,5	-	96	10	6	4,5	-	1	7	112
			495	13611	CT	Electrohidráulica	3	2,25	-	48	5	3	2,3	-	1	4	64
			80130	20700	CT	Instrumentación y medidas	4	3	-	64	6	4	3	-	1	5	80
			149	17772	CF	Gestión empresarial II	2	1,5	-	32	3	2	1,5	-	1	3	48
					CF	Electiva II	3	-	-	-	3	2,3	-	-	3	48	
			80153	13159	CT	Proyecto y Tutoría II	6	4,5	-	96	10	6	6	-	1	7	112
			SUBTOTAL	28	18,75		400	40	28	22,5				34	544		
ELECTIVAS																96	10
TOTAL DE LA CARRERA INGENIERO TECNOLOGICO ELECTRONICO OPCION INDUSTRIAL										3776	373						4512

ELECTIVAS																		
Año	Semestre	ASIGNATURAS			Horas Estudiantes			Créditos Educativos	Horas Docentes									
		Código Área	Código Asignatur	Componente	Descripción	Aula 45'	Cronológicas 60'		Total Semestr ales 45'	Aula 45'	Cronológicas 60'	FAE	Coordinación	Total Semanales	Total Semestrales			

	80120	99551	Laboratorio IV PLC	6	4,5	96	9	6	4,5	-	-	6	96
	80050	99552	CAD y diseño de PCB	3	2,25	48	5	3	2,3	-	-	3	48
	80080	99553	Generación de Energía (EERR)	3	2,25	48	5	3	2,3	-	-	3	48
	389	99554	Física III	4	3	64	6	4	3	-	-	4	64
	80130	99555	Sistemas de Control de tiempo discreto	8	6	128	13	8	6	-	-	8	128

**Los estudiantes tendrán que cumplir con 10 créditos educativos de electivas para egresar y completar los créditos educativos de la carrera.

***Para obtener el título de Técnico en Electrónica, no se requiere aprobar la asignatura "Fundamentos del Procesamiento de Señales".

Carrera de Ingeniero Tecnológico Electrónica opción Industrial – Plan 2020 Reformulado																																															
Perfil de Ingreso	<p>Egresado de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bachillerato del CETP que tengan al menos un curso de Matemática en el último año. - Bachillerato Diversificado Ingeniería Plan 1994 - Bachillerato Diversificado Arquitectura Plan 1994 - Bachillerato Diversificado Medicina Plan 1994 - Bachillerato Diversificado Ingeniería Plan 1976 - Bachillerato Diversificado Arquitectura Plan 1976 - Bachillerato Diversificado Agronomía Plan 1976 - Bachillerato Diversificado Medicina Plan 1976 - Bachillerato Diversificado Físico – Matemático Plan 2006 - Bachillerato Diversificado Matemático – Diseño Plan 2006 - Bachillerato Diversificado Ciencias Agrarias Plan 2006 - Bachillerato Diversificado Ciencias Biológicas Plan 2006 <p>Los estudiantes podrán realizar FAE de Física, FAE de Matemática y FAE de Química.</p>																																														
Prueba de suficiencia	No se establece.																																														
Esquema de Previaturas	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Asignatura previa</th> <th style="text-align: center;">Asignatura subordinada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Electrónica Analógica I</td> <td style="text-align: center;">Electrónica Analógica II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Laboratorio Electrónica Analógica I</td> <td style="text-align: center;">Laboratorio Electrónica Analógica II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Circuitos y Sistemas Digitales I</td> <td style="text-align: center;">Circuitos y Sistemas Digitales II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Labor. Circuitos y Sistemas Digitales I</td> <td style="text-align: center;">Labor. Circuitos y Sistemas Digitales II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Cálculo I</td> <td style="text-align: center;">Cálculo II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Geometría y Álgebra Lineal I</td> <td style="text-align: center;">Geometría y Álgebra Lineal II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Física I</td> <td style="text-align: center;">Física II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Electrónica Analógica II</td> <td style="text-align: center;">Circuitos y Sistemas Lineales</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Análisis de Circuitos I</td> <td style="text-align: center;">Análisis de Circuitos II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fundamentos Procesamiento Señales</td> <td style="text-align: center;">Procesamiento Digital de Señales (DSP)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Cálculo II</td> <td style="text-align: center;">Cálculo III</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Cálculo III + Ecuaciones Diferenciales</td> <td style="text-align: center;">Análisis Complejo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Electrónica Analógica II</td> <td style="text-align: center;">Circuitos y Sistemas de Potencia</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Circuitos y Sistemas Lineales</td> <td style="text-align: center;">Circuitos y Sistemas de Potencia</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Física II</td> <td style="text-align: center;">Física Electrónica</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Física II</td> <td style="text-align: center;">Física III</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Química Tecnológica I</td> <td style="text-align: center;">Química Tecnológica II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sistemas de Control Tiempo Continuo</td> <td style="text-align: center;">Sistemas de Control Tiempo Discreto</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Máquinas Eléctricas I</td> <td style="text-align: center;">Máquinas Eléctricas II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fundamentos Procesamiento Señales</td> <td style="text-align: center;">Procesamiento de Imágenes</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sistemas Robóticos y Automáticos I</td> <td style="text-align: center;">Sistemas Robóticos y Automáticos II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Gestión Empresarial I</td> <td style="text-align: center;">Gestión Empresarial II</td> </tr> </tbody> </table>	Asignatura previa	Asignatura subordinada	Electrónica Analógica I	Electrónica Analógica II	Laboratorio Electrónica Analógica I	Laboratorio Electrónica Analógica II	Circuitos y Sistemas Digitales I	Circuitos y Sistemas Digitales II	Labor. Circuitos y Sistemas Digitales I	Labor. Circuitos y Sistemas Digitales II	Cálculo I	Cálculo II	Geometría y Álgebra Lineal I	Geometría y Álgebra Lineal II	Física I	Física II	Electrónica Analógica II	Circuitos y Sistemas Lineales	Análisis de Circuitos I	Análisis de Circuitos II	Fundamentos Procesamiento Señales	Procesamiento Digital de Señales (DSP)	Cálculo II	Cálculo III	Cálculo III + Ecuaciones Diferenciales	Análisis Complejo	Electrónica Analógica II	Circuitos y Sistemas de Potencia	Circuitos y Sistemas Lineales	Circuitos y Sistemas de Potencia	Física II	Física Electrónica	Física II	Física III	Química Tecnológica I	Química Tecnológica II	Sistemas de Control Tiempo Continuo	Sistemas de Control Tiempo Discreto	Máquinas Eléctricas I	Máquinas Eléctricas II	Fundamentos Procesamiento Señales	Procesamiento de Imágenes	Sistemas Robóticos y Automáticos I	Sistemas Robóticos y Automáticos II	Gestión Empresarial I	Gestión Empresarial II
Asignatura previa	Asignatura subordinada																																														
Electrónica Analógica I	Electrónica Analógica II																																														
Laboratorio Electrónica Analógica I	Laboratorio Electrónica Analógica II																																														
Circuitos y Sistemas Digitales I	Circuitos y Sistemas Digitales II																																														
Labor. Circuitos y Sistemas Digitales I	Labor. Circuitos y Sistemas Digitales II																																														
Cálculo I	Cálculo II																																														
Geometría y Álgebra Lineal I	Geometría y Álgebra Lineal II																																														
Física I	Física II																																														
Electrónica Analógica II	Circuitos y Sistemas Lineales																																														
Análisis de Circuitos I	Análisis de Circuitos II																																														
Fundamentos Procesamiento Señales	Procesamiento Digital de Señales (DSP)																																														
Cálculo II	Cálculo III																																														
Cálculo III + Ecuaciones Diferenciales	Análisis Complejo																																														
Electrónica Analógica II	Circuitos y Sistemas de Potencia																																														
Circuitos y Sistemas Lineales	Circuitos y Sistemas de Potencia																																														
Física II	Física Electrónica																																														
Física II	Física III																																														
Química Tecnológica I	Química Tecnológica II																																														
Sistemas de Control Tiempo Continuo	Sistemas de Control Tiempo Discreto																																														
Máquinas Eléctricas I	Máquinas Eléctricas II																																														
Fundamentos Procesamiento Señales	Procesamiento de Imágenes																																														
Sistemas Robóticos y Automáticos I	Sistemas Robóticos y Automáticos II																																														
Gestión Empresarial I	Gestión Empresarial II																																														

Evaluación	<p>RÉGIMEN DE APROBACIÓN: <u>“Actuación durante el Curso”:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Laboratorio de Electrónica Analógica I y II - Laboratorio de Circuitos y Sistemas Digitales I y II - Proyecto y Tutoría I y II <p>Con derecho a <u>“Exoneración”:</u> El resto de las asignaturas del curso.</p> <p>Las asignaturas de FAE no serán evaluadas, el docente realizará seguimiento y registrará asistencia.</p> <p>PASANTÍA No se establece.</p> <p>PROYECTO FINAL El proyecto final se realizará en el séptimo y octavo semestre. El proyecto final podrá realizarse en forma individual o grupal (máximo de tres integrantes). La tutoría la realizará el docente de la asignatura Proyecto y Tutoría I y II. El tribunal para la defensa, estará integrado por el docente de la asignatura Proyecto y Tutoría I y II, más dos docentes del área tecnológica de cualquiera de los años de la carrera, que serán designados por la Dirección Escolar en acuerdo con el docente de Proyecto y Tutoría I y II. Para el título intermedio, no se requiere la elaboración de proyecto final.</p>
Observaciones.	<p>Las asignaturas que integran entre sí, deberán ser evaluadas con una única calificación que surgirá del acuerdo entre los docentes de las mismas. Para el egreso, el estudiante deberá aprobar diez (10) créditos de asignaturas electivas.</p>

Carrera de Ingeniero Tecnológico Electrónica opción Telecomunicaciones - Plan 2020 Reformulado																																																			
Perfil de Ingreso	<p>Egresado de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bachillerato del CETP que tengan al menos un curso de Matemática en el último año. - Bachillerato Diversificado Ingeniería Plan 1994 - Bachillerato Diversificado Arquitectura Plan 1994 - Bachillerato Diversificado Medicina Plan 1994 - Bachillerato Diversificado Ingeniería Plan 1976 - Bachillerato Diversificado Arquitectura Plan 1976 - Bachillerato Diversificado Agronomía Plan 1976 - Bachillerato Diversificado Medicina Plan 1976 - Bachillerato Diversificado Físico - Matemático Plan 2006 - Bachillerato Diversificado Matemático - Diseño Plan 2006 - Bachillerato Diversificado Ciencias Agrarias Plan 2006 - Bachillerato Diversificado Ciencias Biológicas Plan 2006 <p>Los estudiantes podrán realizar FAE de Física, FAE de Matemática y FAE de Química.</p>																																																		
Prueba de suficiencia	No se establece.																																																		
Esquema de Previaturas	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Asignatura previa</th> <th style="text-align: center;">Asignatura subordinada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Electrónica Analógica I</td> <td style="text-align: center;">Electrónica Analógica II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Laboratorio Electrónica Analógica I</td> <td style="text-align: center;">Laboratorio Electrónica Analógica II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Circuitos y Sistemas Digitales I</td> <td style="text-align: center;">Circuitos y Sistemas Digitales II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Labor. Circuitos y Sistemas Digitales I</td> <td style="text-align: center;">Labor. Circuitos y Sistemas Digitales II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Cálculo I</td> <td style="text-align: center;">Cálculo II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Geometría y Álgebra Lineal I</td> <td style="text-align: center;">Geometría y Álgebra Lineal II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Física I</td> <td style="text-align: center;">Física II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Electrónica Analógica II</td> <td style="text-align: center;">Circuitos y Sistemas Lineales</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Análisis de Circuitos I</td> <td style="text-align: center;">Análisis de Circuitos II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fundamentos Procesamiento Señales</td> <td style="text-align: center;">Procesamiento Digital de Señales (DSP)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Programación I</td> <td style="text-align: center;">Programación II (C++)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Cálculo II</td> <td style="text-align: center;">Cálculo III</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Cálculo III + Ecuaciones Diferenciales</td> <td style="text-align: center;">Análisis Complejo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Circuitos y Sistemas Lineales</td> <td style="text-align: center;">Circuitos y Sistemas de Potencia</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Física II</td> <td style="text-align: center;">Física Electrónica</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Circuitos y Sistemas Lineales + Circuitos y Sistemas Digitales II</td> <td style="text-align: center;">Sistemas de Audio I</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Circuitos y Sistemas Lineales + Circuitos y Sistemas Digitales II</td> <td style="text-align: center;">Sistemas de Video I</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Teoría Electromagnética I</td> <td style="text-align: center;">Teoría Electromagnética II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Programación I</td> <td style="text-align: center;">Redes de Datos</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sistemas de Audio I</td> <td style="text-align: center;">Sistemas de Audio II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sistemas de Video I</td> <td style="text-align: center;">Sistemas de Video II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sistemas de Comunicaciones I</td> <td style="text-align: center;">Sistemas de Comunicaciones II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Enlaces de Cable, Guía y FO</td> <td style="text-align: center;">Radioenlaces</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Gestión Empresarial I</td> <td style="text-align: center;">Gestión Empresarial II</td> </tr> </tbody> </table>	Asignatura previa	Asignatura subordinada	Electrónica Analógica I	Electrónica Analógica II	Laboratorio Electrónica Analógica I	Laboratorio Electrónica Analógica II	Circuitos y Sistemas Digitales I	Circuitos y Sistemas Digitales II	Labor. Circuitos y Sistemas Digitales I	Labor. Circuitos y Sistemas Digitales II	Cálculo I	Cálculo II	Geometría y Álgebra Lineal I	Geometría y Álgebra Lineal II	Física I	Física II	Electrónica Analógica II	Circuitos y Sistemas Lineales	Análisis de Circuitos I	Análisis de Circuitos II	Fundamentos Procesamiento Señales	Procesamiento Digital de Señales (DSP)	Programación I	Programación II (C++)	Cálculo II	Cálculo III	Cálculo III + Ecuaciones Diferenciales	Análisis Complejo	Circuitos y Sistemas Lineales	Circuitos y Sistemas de Potencia	Física II	Física Electrónica	Circuitos y Sistemas Lineales + Circuitos y Sistemas Digitales II	Sistemas de Audio I	Circuitos y Sistemas Lineales + Circuitos y Sistemas Digitales II	Sistemas de Video I	Teoría Electromagnética I	Teoría Electromagnética II	Programación I	Redes de Datos	Sistemas de Audio I	Sistemas de Audio II	Sistemas de Video I	Sistemas de Video II	Sistemas de Comunicaciones I	Sistemas de Comunicaciones II	Enlaces de Cable, Guía y FO	Radioenlaces	Gestión Empresarial I	Gestión Empresarial II
Asignatura previa	Asignatura subordinada																																																		
Electrónica Analógica I	Electrónica Analógica II																																																		
Laboratorio Electrónica Analógica I	Laboratorio Electrónica Analógica II																																																		
Circuitos y Sistemas Digitales I	Circuitos y Sistemas Digitales II																																																		
Labor. Circuitos y Sistemas Digitales I	Labor. Circuitos y Sistemas Digitales II																																																		
Cálculo I	Cálculo II																																																		
Geometría y Álgebra Lineal I	Geometría y Álgebra Lineal II																																																		
Física I	Física II																																																		
Electrónica Analógica II	Circuitos y Sistemas Lineales																																																		
Análisis de Circuitos I	Análisis de Circuitos II																																																		
Fundamentos Procesamiento Señales	Procesamiento Digital de Señales (DSP)																																																		
Programación I	Programación II (C++)																																																		
Cálculo II	Cálculo III																																																		
Cálculo III + Ecuaciones Diferenciales	Análisis Complejo																																																		
Circuitos y Sistemas Lineales	Circuitos y Sistemas de Potencia																																																		
Física II	Física Electrónica																																																		
Circuitos y Sistemas Lineales + Circuitos y Sistemas Digitales II	Sistemas de Audio I																																																		
Circuitos y Sistemas Lineales + Circuitos y Sistemas Digitales II	Sistemas de Video I																																																		
Teoría Electromagnética I	Teoría Electromagnética II																																																		
Programación I	Redes de Datos																																																		
Sistemas de Audio I	Sistemas de Audio II																																																		
Sistemas de Video I	Sistemas de Video II																																																		
Sistemas de Comunicaciones I	Sistemas de Comunicaciones II																																																		
Enlaces de Cable, Guía y FO	Radioenlaces																																																		
Gestión Empresarial I	Gestión Empresarial II																																																		

Evaluación	<p>RÉGIMEN DE APROBACIÓN: <u>“Actuación durante el Curso”:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Laboratorio de Electrónica Analógica I y II - Laboratorio de Circuitos y Sistemas Digitales I y II - Proyecto y Tutoría I y II <p>Con derecho a <u>“Exoneración”</u>: El resto de las asignaturas del curso.</p> <p>Las asignaturas de FAE no serán evaluadas, el docente realizará seguimiento y registrará asistencia.</p>
	<p>PASANTÍA No se establece.</p>
	<p>PROYECTO FINAL El proyecto final se realizará en el séptimo y octavo semestre. El proyecto final podrá realizarse en forma individual o grupal (máximo de tres integrantes). La tutoría la realizará el docente de la asignatura Proyecto y Tutoría I y II. El tribunal para la defensa, estará integrado por el docente de la asignatura Proyecto y Tutoría I y II, más dos docentes del área tecnológica de cualquiera de los años de la carrera, que serán designados por la Dirección Escolar en acuerdo con el docente de Proyecto y Tutoría I y II. Para el título intermedio, no se requiere la elaboración de proyecto final.</p>
Observaciones.	<p>Las asignaturas que integran entre sí, deberán ser evaluadas con una única calificación que surgirá del acuerdo entre los docentes de las mismas. Para el egreso, el estudiante deberá aprobar diez (10) créditos de asignaturas electivas.</p>

EQUIVALENCIA DE ASIGNATURAS - CIT ELECTRONICA											
PLAN 1986		PLAN 2020 REFORMULADO - OPCIÓN TELECOMUNICACIONES									
6º AÑO	H	SEMESTRE 1	H	SEMESTRE 2	H	SEMESTRE 3	H	SEMESTRE 4	H	SEMESTRE 5	H
ELECTRÓNICA DIGITAL Y LABORATORIO	9	ELECTRÓNICA DIGITAL I LABORAT. ELECTRÓNICA DIGITAL I	5 3	ELECTRÓNICA DIGITAL II LABORAT. ELECTRÓNICA DIGITAL II	5 3						
ELECTRÓNICA ANALÓGICA Y LABORATORIO	9	ELECTRÓNICA ANALÓGICA I LABORAT. ELECTRÓNICA ANALÓG. I	5 3	ELECTRÓNICA ANALÓGICA II LABORAT. ELECTRÓNICA ANALÓG. II	5 3	CIRCUITOS Y SISTEMAS POTENCIA I	4	CIRCUITOS Y SISTEMAS POTENCIA II	5		
FILOSOFÍA	2										
INFORMÁTICA II	3										
MATEMÁTICAS A (Análisis)	5	CÁLCULO I	5	CÁLCULO II	5						
MATEMÁTICAS B (Geometría Analítica)	5	GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL I	4	GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL II	4						
QUÍMICA	4										
5º AÑO	H	SEMESTRE 1	H	SEMESTRE 2	H	SEMESTRE 3	H	SEMESTRE 4	H	SEMESTRE 5	H
ANÁLISIS VECTORIAL B + MATEMÁTICA A	11							ANÁLISIS COMPLEJO	5		
MATEMÁTICA A (Análisis)	6					ECUACIONES DIFERENCIALES	5				
QUÍMICA	4										
SISTEMAS DE VIDEO	6									SISTEMAS DE VIDEO	6
TEORÍA DE REDES	8					ANÁLISIS DE CIRCUITOS I	6	ANÁLISIS DE CIRCUITOS II	6		
SISTEMAS DE AUDIO	6									SISTEMAS DE AUDIO	6
MATEMÁTICA B (Geometría Descriptiva) - OPTATIVA	5										
6º AÑO	H	SEMESTRE 1	H	SEMESTRE 2	H	SEMESTRE 3	H	SEMESTRE 4	H	SEMESTRE 5	H
FÍSICA ELECTRÓNICA	6										
SISTEMAS DE COMUNICACIONES	8										SISTEMAS DE COMUNICACIONES I
SISTEMAS DE CONTROL	8									SIST. CONTROL TIEMPO CONTINUO	6
TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA	8									TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA I	6
										TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA II	6
											SISTEMAS DE COMUNICACIONES II
7º AÑO	H	SEMESTRE 1	H	SEMESTRE 2	H	SEMESTRE 3	H	SEMESTRE 4	H	SEMESTRE 5	H
PRÁCTICA PROFESIONAL	3										GESTIÓN EMPRESARIAL I
											GESTIÓN EMPRESARIAL II
PROYECTO	8										PROYECTO Y TUTORÍA I-GESTIÓN EMPRESARIAL I
RADIO TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN	8										ENLACES DE CABLE, GUÍA Y FO
ROBÓTICA	6										RADIOENLACES

H: son horas aula

Las asignaturas del plan 2020 "NUEVO" que no se detallan, deben ser cursadas en su totalidad

EQUIVALENCIA DE ASIGNATURAS - CIT ELECTRONICA																	
PLAN 1986		PLAN 2020 REFORMULADO - OPCIÓN INDUSTRIAL															
# AÑO	H	SEMESTRE 1		SEMESTRE 2		SEMESTRE 3		SEMESTRE 4		SEMESTRE 5		SEMESTRE 6		SEMESTRE 7		SEMESTRE 8	
ELECTRÓNICA DIGITAL Y LABORATORIO	9	ELECTRÓNICA DIGITAL I LABORAT. ELECTRONICA DIGITAL I	5 3	ELECTRÓNICA DIGITAL II LABORAT. ELECTRONICA DIGITAL II	5 3												
ELECTRÓNICA ANALÓGICA Y LABORATORIO	9	ELECTRÓNICA ANALÓGICA I LABORAT. ELECTRONICA ANALÓG. I	5 3	ELECTRÓNICA ANALÓGICA II LABORAT. ELECTRONICA ANALÓG. II	5 3	CIRCUITOS Y SISTEMAS POTENCIA I	4	CIRCUITOS Y SISTEMAS POTENCIA II	5								
FILOSOFÍA	2																
INFORMÁTICA II	3									MICROCONTROLADORES	5						
MATEMÁTICAS A (Análisis)	5	CÁLCULO I	5	CÁLCULO II	5												
MATEMÁTICAS B (Geometría Analítica)	5	GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL I	4	GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL II	4												
QUÍMICA	4					FAE QUIMICA		FAE QUIMICA									
5º AÑO	H	SEMESTRE 1	H	SEMESTRE 2	H	SEMESTRE 3	H	SEMESTRE 4	H	SEMESTRE 5	H	SEMESTRE 6	H	SEMESTRE 7	H	SEMESTRE 8	H
ANÁLISIS VECTORIAL B + MATEMÁTICA A	11							ANÁLISIS COMPLEJO	5								
MATEMÁTICA A (Análisis)	6					ECUACIONES DIFERENCIALES	5										
QUÍMICA	4									QUIMICA TECNOLÓGICA I							
SISTEMAS DE VIDEO	6																
TEORÍA DE REDES	8					ANÁLISIS DE CIRCUITOS I	6	ANÁLISIS DE CIRCUITOS II	6								
SISTEMAS DE AUDIO	6																
MATEMÁTICA B (Geometría Descriptiva) - OPTATIVA	5																
6º AÑO	H	SEMESTRE 1	H	SEMESTRE 2	H	SEMESTRE 3	H	SEMESTRE 4	H	SEMESTRE 5	H	SEMESTRE 6	H	SEMESTRE 7	H	SEMESTRE 8	H
FÍSICA ELECTRÓNICA	6																
SISTEMAS DE COMUNICACIONES	8																
SISTEMAS DE CONTROL	8																
TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA	8																
7º AÑO	H	SEMESTRE 1	H	SEMESTRE 2	H	SEMESTRE 3	H	SEMESTRE 4	H	SEMESTRE 5	H	SEMESTRE 6	H	SEMESTRE 7	H	SEMESTRE 8	H
PRÁCTICA PROFESIONAL	3													GESTIÓN EMPRESARIAL I	2	GESTIÓN EMPRESARIAL II	2
PROYECTO	8																
RADIO TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN	8																
ROBÓTICA	6													SISTEMAS ROBÓTICOS Y AUTOMÁT. I	4	SISTEMAS ROBÓTICOS Y AUTOMÁT. II	4

H: son horas aula

Las asignaturas del plan 2020 "NUEVO" que no se detallan, deben ser cursadas en su totalidad

The image shows a large table with approximately 5 columns and 20 rows. The content within the cells is extremely faint and illegible. The table appears to be a ledger or a data recording sheet, possibly containing financial or administrative information. The lines of the table are visible but the text inside is not readable.

EQUIVALENCIA DE ASIGNATURAS - CIT ELECTRONICA					
PLAN 2020		PLAN 2020 REFORMULADO - OPCIÓN TELECOMUNICACIONES / INDUSTRIAL			
SEMESTRE 1	H	SEMESTRE 1	H	SEMESTRE 2	H
ELECTRÓNICA ANALÓGICA I	5	ELECTRÓNICA ANALÓGICA I	5		
LABORATORIO DE ELECTRÓNICA ANALÓGICA I	3	LABORATORIO DE ELECTRÓNICA ANALÓGICA I	4		
CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	5	CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	5		
LAB. DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	3	LAB. DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	4		
CÁLCULO I	5	CÁLCULO I	5		
GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL I	4	GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL I	4		
FÍSICA I	4	FÍSICA I	4		
SEMESTRE 2	H	SEMESTRE 1	H	SEMESTRE 2	H
ELECTRÓNICA ANALÓGICA II	4			ELECTRÓNICA ANALÓGICA II	5
LABORATORIO DE ELECTRÓNICA ANALÓGICA II	3			LABORATORIO DE ELECTRÓNICA ANALÓGICA II	4
CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES II	4			CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES II	5
LAB. DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES II	3			LAB. DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES II	4
CÁLCULO II	5			CÁLCULO II	5
GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL II	4			GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL II	4
FÍSICA II	4			FÍSICA II	4

H: son horas aula

Los estudiantes que hayan cursado el primer y segundo semestre del plan 2020, ingresan al tercer semestre del plan 2020 "nuevo"

Este documento es de propiedad exclusiva de la empresa y se prohíbe su reproducción total o parcial sin el consentimiento escrito de la empresa.

FISICA II		FISICA I		FISICA I		FISICA I	
GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL II	4	GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL I	4	GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL I	4	GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL I	4
CALCULO II		CALCULO I		CALCULO I		CALCULO I	
LAB DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES II	2	LAB DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	LAB DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	LAB DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2
CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2
LAB. FACTORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA II	2	LABORATORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA I	2	LABORATORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA I	2	LABORATORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA I	2
ELECTRONICA ANALOGICA I	2	ELECTRONICA ANALOGICA I	2	ELECTRONICA ANALOGICA I	2	ELECTRONICA ANALOGICA I	2
FISICA I		FISICA I		FISICA I		FISICA I	
GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL I	4	GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL I	4	GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL I	4	GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL I	4
CALCULO I		CALCULO I		CALCULO I		CALCULO I	
LAB DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	LAB DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	LAB DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	LAB DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2
CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2
LABORATORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA I	2	LABORATORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA I	2	LABORATORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA I	2	LABORATORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA I	2
ELECTRONICA ANALOGICA I	2	ELECTRONICA ANALOGICA I	2	ELECTRONICA ANALOGICA I	2	ELECTRONICA ANALOGICA I	2
FISICA I		FISICA I		FISICA I		FISICA I	
GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL I	4	GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL I	4	GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL I	4	GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL I	4
CALCULO I		CALCULO I		CALCULO I		CALCULO I	
LAB DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	LAB DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	LAB DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	LAB DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2
CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2
LABORATORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA I	2	LABORATORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA I	2	LABORATORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA I	2	LABORATORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA I	2
ELECTRONICA ANALOGICA I	2	ELECTRONICA ANALOGICA I	2	ELECTRONICA ANALOGICA I	2	ELECTRONICA ANALOGICA I	2
FISICA I		FISICA I		FISICA I		FISICA I	
GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL I	4	GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL I	4	GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL I	4	GEOMETRIA Y ALGEBRA LINEAL I	4
CALCULO I		CALCULO I		CALCULO I		CALCULO I	
LAB DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	LAB DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	LAB DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	LAB DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2
CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2	CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES I	2
LABORATORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA I	2	LABORATORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA I	2	LABORATORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA I	2	LABORATORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA I	2
ELECTRONICA ANALOGICA I	2	ELECTRONICA ANALOGICA I	2	ELECTRONICA ANALOGICA I	2	ELECTRONICA ANALOGICA I	2

PLAN 2023

PLAN 2023 DEL GRUPO UNICO DE INGENIERIA EN TELECOMUNICACIONES INDUSTRIALES



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		---	----		
AÑO		---	----		
TRAYECTO		---	----		
SEMESTRE/ MÓDULO		1	1		
ÁREA DE ASIGNATURA		80140	ETRO		
ASIGNATURA		13401	Electrónica Analógica I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 14/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N.º	Acta N°	Fecha __/__/____

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es analizar el comportamiento de redes pasivas en estado sinusoidal permanente, sintetizar redes pasivas de dos terminales y describir cualitativamente el estado transitorio en una red elemental..

PROGRAMA SINTÉTICO

- Tema 1: Conceptos físicos preliminares.
- Tema 2: Leyes fundamentales.
- Tema 3: Ecuaciones de redes.
- Tema 4: Circuitos RLC.
- Tema 5: Teoremas de red.
- Tema 6: Resonancia.

PROGRAMA ANÁLITICO

TEMA 1

1. Conceptos físicos preliminares.
 - 1.1. Fuerzas y cargas eléctricas.
 - 1.2. Fenómenos de electrización.
 - 1.3. Ley de Coulomb.
 - 1.4. Sistema de unidades MKSA. conductores y aisladores.
 - 1.5. Campo eléctrico.
 - 1.6. Líneas de fuerza
 - 1.7. Potencial eléctrico.
 - 1.8. Diferencia de potencial.
 - 1.9. Fuerza electromotriz.
 - 1.10. Corriente eléctrica e intensidad.

TEMA 2

2. Leyes fundamentales.
 - 2.1. Dispositivos lineales de dos terminales.
 - 2.2. Resistencia y conductancia.

- 2.3. Ley de Ohm.
- 2.4. Resistividad.
- 2.5. Generadores de tensión y corriente.
- 2.6. Circuitos eléctricos.
- 2.7. Potencia y trabajo eléctrico.
- 2.8. Leyes de Kirchhoff, demostración de fórmulas para resistencia equivalente serie y paralelo.
- 2.9. Resolución de problemas con circuitos mixtos.
- 2.10. Divisores de tensión y de corriente.

TEMA 3

- 3. Ecuaciones de redes.
 - 3.1. Definiciones: Nudo, lazo, rama, malla, corriente de malla, potencial de nudo, tensión de rama.
 - 3.2. Resolución de circuitos:
 - 3.2.1. Método de las corrientes de malla.
 - 3.2.2. Método de las tensiones de nudo.

TEMA 4

- 4. Circuitos RLC.
 - 4.1. Corriente alterna senoidal.
 - 4.2. Valor instantáneo, pico, pp.
 - 4.3. Definición de ciclo, período, frecuencia, velocidad angular y fase.
 - 4.4. Inductor y capacitor, constitución interna, almacenamiento de energía.
 - 4.5. Carga y descarga de inductor y capacitor, gráficos, agrupación en serie y en paralelo.
 - 4.6. Número complejo.
 - 4.7. Respuesta en estado senoidal permanente, análisis en el dominio de la frecuencia.
 - 4.8. Impedancia y admitancia.
 - 4.9. Potencia instantánea y promedio, factor de mérito Q.
 - 4.10. Valor eficaz y medio de una corriente alterna.
 - 4.11. Potencia aparente y factor de potencia.

TEMA 5

5. Teoremas de red.
 - 5.1. TM de Superposición.
 - 5.2. Redes pasivas equivalentes en T y Pi, conversiones.
 - 5.3. Teoremas de Thevenin, Norton y MTP.

TEMA 6

6. Resonancia.
 - 6.1. Definición. Resonancia serie, frecuencia de resonancia, Q del circuito.
 - 6.2. Deducción de frecuencias de corte.
 - 6.3. Ancho de banda y factor de sobretensión.
 - 6.4. Resonancia en paralelo.

METODOLOGÍA

Esta asignatura deberá integrar a lo largo del curso tanto la teoría como la práctica, presenta un enfoque orientado a adquirir el conocimiento para analizar redes eléctricas, ya que es necesario para el posterior estudio de los circuitos eléctricos.

Cada tema se ordena según la complejidad y nivel de las herramientas de cálculo. Se podrán incluir herramientas de simulación previas a cada práctico tales como Circuit marker, Multisim, Pspice, Live wire o similares.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 32 horas

Horas de clase práctico: 24 horas

Horas de consulta: 16 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 80 horas

Horas de dedicación del estudiante: 80 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugiere para efectuar la evaluación de los estudiantes realizar dos parciales, y complementar con calificaciones de informes prácticos.

BIBLIOGRAFÍA

Everitt W. (1961). Ingeniería de Comunicaciones. Buenos Aires, Argentina.; Arbó
Hayt W., Kemmerly J. (2007). Análisis de circuitos en ingeniería. España; McGraw-Hill
Kuznetsov M. (1972). Fundamentos de electrotecnia. Moscú, URSS; Editorial Mir
Bancarel J. (2001). Circuits électriques. París, Francia; Ellipses
Bonello J., Castro P. y Ubiría F. (2018) Apuntes de Electrónica. Montevideo, Uruguay; en PDF.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		---	----		
AÑO		---	----		
TRAYECTO		---	----		
SEMESTRE/ MÓDULO		1	1		
ÁREA DE ASIGNATURA		80140 276	ETRO Electrónica II		
ASIGNATURA		22961 22962	Laboratorio de Electrónica Analógica IA Laboratorio de Electrónica Analógica IB		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 10-10-2019	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Conceptualizar a través de la práctica los conceptos vertidos en el teórico. Al concluir este curso, el estudiante será capaz de: Analizar el comportamiento de redes pasivas en estado sinusoidal permanente. Sintetizar redes pasivas de dos terminales. Describir cualitativamente el estado transitorio en una red elemental. Conocerá además la física de los semiconductores, el dimensionamiento de fuentes de poder no reguladas y los principios de la Realimentación.

PROGRAMA SINTÉTICO

- Tema 1: Conceptos físicos preliminares.
- Tema 2: Leyes fundamentales.
- Tema 3: Ecuaciones de redes.
- Tema 4: Práctica de soldadura
- Tema 5: Circuitos RLC.
- Tema 6: Teoremas de red.
- Tema 7: Resonancia.

PROGRAMA ANÁLITICO

Tema 1. Conceptos físicos preliminares.

Práctico N°1: Mediciones con instrumentos de laboratorio básicos. Voltímetro, Amperímetro, Ohmetro.

Tema 2. Leyes fundamentales.

Práctico N°2: Comprobación de la Ley de Ohm (método volt-amperimétrico)

Práctico N°3: Divisor de tensión y divisor de corriente.

Tema 3. Ecuaciones de redes.

Práctico N°4: Redes de varias mallas. Verificación de tensiones de malla y corrientes de nodo.

Tema 4. Práctica de soldadura.

Armado de cable coaxil RG-58 con terminales BNC y pinzas cocodrilo

Tema 5. Circuitos RLC.

Práctico N°5: Mediciones básicas con osciloscopio. Tensiones y tiempos.

Práctico N°6: Redes RC, RL y RLC básicas en régimen sinusoidal permanente. Medición de tensiones y cambios de fase.

Tema 6. Teoremas de red.

Práctico N°7: Verificación del Teorema de Thevenin.

Práctico N°8: Verificación del Teorema de Norton.

Práctico N°9: Verificación del Teorema de Máxima Transferencia de Potencia.

Tema 7. Resonancia.

Práctico N°10: Resonancia Serie. Medición de las frecuencias de Resonancia y de corte. Verificación de la sobretensión en resonancia para $Q > 1$.

Práctico N°11: Resonancia Paralelo. Medición de las frecuencias de Resonancia y de corte.

METODOLOGÍA

Laboratorio de Electrónica Analógica I, es una asignatura diseñada para ser trabajada con dos docentes. Presenta un enfoque enteramente práctico orientado a conceptualizar y plasmar los conocimientos de la asignatura teórica “Electrónica Analógica I”, se propone la realización de prácticos que contengan todos los contenidos del programa a medida que avance el curso.

El abordaje de trabajo puede ser grupal, fomentando el trabajo en equipo, con algunas instancias de evaluación individual. Se debe fomentar un rol participativo del alumno, generando pro actividad y propuestas que enriquezcan los conocimientos.

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*. Se sugiere la evaluación mediante informes de prácticos.

BIBLIOGRAFÍA

Everitt W. (1961). *Ingeniería de Comunicaciones*. Buenos Aires, Argentina.; Arbó

Hayt W., Kemmerly J. (2007). *Análisis de circuitos en ingeniería*. España; McGraw-Hill

Kuznetsov M. (1972). *Fundamentos de electrotecnia*. Moscú, URSS; Editorial Mir

Bancarel J. (2001). *Circuits électriques*. París, Francia; Ellipses

Bonello J., Castro P. y Ubiría F. (2018) *Apuntes de Electrónica*. Montevideo, Uruguay; en PDF.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E	Electrónica			
MODALIDAD	---	----			
AÑO	---	----			
TRAYECTO	---	----			
SEMESTRE/ MÓDULO	1	1			
ÁREA DE ASIGNATURA	80140	ETRO			
ASIGNATURA	13811	Circuitos y Sistemas Digitales I			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	8				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 14/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es analizar y diseñar sistemas electrónicos digitales, desarrollando competencias en el uso de lenguajes de programación de alto nivel mediante el aprendizaje de un lenguaje de descripción de hardware. Se pretende además que el estudiante adquiera conceptos para resolución de problemas lógicos.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Sistemas numéricos posicionales.

Tema 2: Álgebra de Boole.

Tema 3: Familias lógicas.

Tema 4: Sistemas combinacionales.

Tema 5: Circuitos aritméticos.

PROGRAMA ANÁLITICO

TEMA 1

1. Sistemas numéricos posicionales.
 - 1.1. Sistema decimal, octal, binario, hexadecimal. Conversión de un sistema a otro. Aritmética binaria.
 - 1.2. Códigos binarios. Códigos ponderados y no ponderados. BCD natural, Aiken, Gray, exceso de tres, Johnson, ASCII.
 - 1.3. Códigos con detección y corrección de errores. Código de Hamming.

TEMA 2

2. Álgebra de Boole.
 - 2.1. Postulados, axiomas y teoremas. Funciones OR, AND, NOT, NOR, NAND, EXOR, EXNOR. Simplificación de funciones lógicas.
 - 2.2. Formas canónicas del álgebra de Boole. Matrices de Karnaugh.

TEMA 3

3. Familias lógicas.
 - 3.1. Parámetros de tensión y de corriente, tiempos de propagación, factor de carga, márgenes de ruido.
 - 3.2. Familia TTL. (estándar, H, L, S, LS, AS, ALS, F). Salidas: “totem-pole”, “colector abierto” y “tri-state”.
 - 3.3. Entradas con histéresis.
 - 3.4. Familia C-MOS. (Serie 4000, HC, HCT, AC, ACT). 1.9. Precauciones de manejo.
 - 3.5. Interconexión de familias lógicas.

TEMA 4

4. Sistemas combinacionales.
 - 4.1. Definición de lógica combinacional.
 - 4.2. Decodificadores, demultiplexores, multiplexores.
 - 4.3. Solución de funciones lógicas.
 - 4.4. Codificadores.
 - 4.5. Laboratorio: Implementación y ensayo (entrenador PLD) de circuitos combinacionales de uso comercial y otros.

TEMA 5

5. Semi-sumador y sumador completo.
 - 5.1. Semi-sumador y sumador completo.
 - 5.2. Semi-restador y restador completo.
 - 5.3. Comparadores binarios.
 - 5.4. Unidad Lógica Aritmética.

METODOLOGÍA

Circuitos y Sistemas Digitales I, asignatura perteneciente al 2do nivel de las Carreras de Ingeniero Tecnológico en Electrónica y en Electrotecnia, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a adquirir el conocimiento para analizar circuitos y sistemas digitales, ya que es necesario para desarrollando de lenguajes de programación de alto nivel.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 40 horas

Horas de clase práctico: 30 horas

Horas de consulta: 6 horas

Horas de evaluación: 4 horas

Total de horas presenciales: 80 horas

Horas de dedicación del estudiante: 80 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se recomienda realizar una evaluación diagnóstica para conocer los conocimientos previos de los estudiantes y eventualmente recomendarles el cursado de FAE (Fortalecimiento Apoyo al Estudiante) de ser necesario.

Se sugiere para efectuar la evaluación de los estudiantes realizar dos parciales, y complementar con calificaciones de informes prácticos.

BIBLIOGRAFÍA

Taub, H. (1995). Circuitos digitales y microprocesadores. Mac Graw-Hill.

Wakerly, J.F. (2001). Diseño digital: principios y prácticas México. Pearson Educación.

Tocci, R. (2007). Sistemas digitales. Principios y aplicaciones México. Pearson Educación.

Floyd, T. L. (2006). Fundamentos de sistemas digitales Madrid, España. Pearson Educación.

Delgado, A.E., Mira, J., Hernández, R. y Lázaro, J.C. (1999). Problemas de electrónica digital Madrid, España: Sanz y Torres S. L.

Baena, C., Bellido, M.J., Molina, A.J., Parra, M. y Valencia, M. Problemas de circuitos y sistemas digitales. Mac Graw-Hill.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		---	----		
AÑO		---	----		
TRAYECTO		---	----		
SEMESTRE/ MÓDULO		1	1		
ÁREA DE ASIGNATURA		80140 276	ETRO Electrónica II		
ASIGNATURA		23971 23972	Laboratorio de circuitos y sistemas digitales IA Laboratorio de circuitos y sistemas digitales IB		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 14/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es conceptualizar los sistemas electrónicos digitales, desarrollando prácticos que permitan al estudiante comprender y adquirir competencias de diseño de circuitos, programación y diagnóstico.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Sistemas numéricos posicionales.

Tema 2: Álgebra de Boole.

Tema 3: Familias lógicas.

Tema 4: Sistemas combinacionales.

Tema 5: Circuitos aritméticos.

PROGRAMA ANÁLITICO

Tema 1: Sistemas numéricos posicionales.

Laboratorio: Introducción a los dispositivos lógicos programables (PLD) y al lenguaje de descripción de hardware (HDL). Resolución de un mismo problema (circuito lógico) mediante diversas formas del lenguaje HDL. Simulación de diseños HDL a través de la técnica de eventos.

Duración: 2 semanas.

Tema 2: Álgebra de Boole.

Laboratorio: Familiarización con un entorno de desarrollo para PLD. Implementación de un circuito mediante la descripción: de su función lógica, con sentencias concurrentes, con sentencias secuenciales.

Duración: 4 semanas.

Tema 3. Familias lógicas.

Laboratorio: Ensayo de parámetros sobre circuitos integrados digitales comerciales.

Duración: 4 semanas.

Tema 4. Sistemas combinacionales.

Laboratorio: Implementación y ensayo (entrenador PLD) de circuitos combinacionales de uso comercial y otros.

Duración: 4 semanas.

Tema 5. Circuitos aritméticos.

Laboratorio: Implementación y ensayo (entrenador PLD) de una sencilla Unidad Aritmético Lógica (ALU).

Duración: 2 semanas.

METODOLOGÍA

Laboratorio de Circuitos y Sistemas Digitales I, es una asignatura diseñada para ser trabajada con dos docentes. Presenta un enfoque enteramente práctico orientado a conceptualizar y plasmar los conocimientos de la asignatura teórica “Circuitos y Sistemas Digitales I”, se propone la realización de al menos 12 prácticos que contengan todos los contenidos del programa a medida que avance el curso.

El abordaje de trabajo puede ser grupal, fomentando el trabajo en equipo, con algunas instancias de evaluación individual.

Se debe fomentar un rol participativo del estudiante, generando pro actividad y propuestas que enriquezcan los conocimientos.

Desarrollo de la asignatura:

Total de horas presenciales: 48 horas (dos docentes)

Horas de dedicación del estudiante: 72 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugiere la evaluación mediante pruebas escritas individuales.

BIBLIOGRAFÍA

Taub, H. (1995). Circuitos digitales y microprocesadores. Mac Graw-Hill.

Wakerly, J.F. (2001). Diseño digital: principios y prácticas México. Pearson Educación.

Tocci, R. (2007). Sistemas digitales. Principios y aplicaciones México. Pearson Educación.

Floyd, T. L. (2006). Fundamentos de sistemas digitales Madrid, España. Pearson Educación.

Delgado, A.E., Mira, J., Hernández, R. y Lázaro, J.C. (1999). Problemas de electrónica digital Madrid, España: Sanz y Torres S. L.

Baena, C., Bellido, M.J., Molina, A.J., Parra, M. y Valencia, M. Problemas de circuitos y sistemas digitales. Mac Graw-Hill.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E	Electrónica			
MODALIDAD	----	----			
AÑO	----	----			
TRAYECTO	----	----			
SEMESTRE/ MÓDULO	1	1			
ÁREA DE ASIGNATURA	803	EST Matemática			
ASIGNATURA	12701	Cálculo I			
CREDITO EDUCATIVO	8				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 14-09-2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es lograr que el estudiante adquiera solvencia en el razonamiento lógico-matemático.

La asignatura ofrece herramientas para la adquisición por parte del estudiante de técnicas básicas de resolución de problemas de cálculo integral y diferencial.

Como objetivos generales:

- Destacar la importancia de la Matemática para el desarrollo de las ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas, de la especialidad tecnológica y de otras disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar propiedades y teoremas.
- Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utilizar el lenguaje matemático para reflexionar, investigar y comunicar ideas.
- Utilizar recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.
- Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.
- Promover el aprendizaje a partir del análisis del error.
- Incluir referencias históricas, promoviendo búsqueda de información vinculada a los conceptos o principales referentes, explicitando los vínculos interdisciplinarios e intramatemático.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos previos (MATEMÁTICA FAE) – Diagnóstico Inicial

- Función lineal, cuadrática, exponencial, logarítmica, trigonométricas.
- Límites de funciones. Límites tipo. Resolución de casos indeterminados.
- Continuidad. Teoremas de Bolzano, Darboux, Weierstrass.
- Derivabilidad. Optimización.
- Función inversa. Inversas trigonométricas.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Número complejo.

Tema 2: Sucesiones y series.

Tema 3: Integrales.

Tema 4: Introducción a las ecuaciones diferenciales.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Número complejo.
 1. Notaciones, representación gráfica, operaciones en coordenadas cartesianas.
 2. Notación polar, operaciones en coordenadas polares, notación exponencial.
 3. Conjugación, propiedades relativas al módulo (desigualdad triangular).
 4. Raíz n -ésima de un número complejo, interpretación geométrica.

TEMA 2

2. Sucesiones y series.
 1. Concepto de sucesión, límite de una sucesión.
 2. Concepto de:
 1. Fórmulas de Taylor y Mac Laurin.
 2. Serie de Taylor.
 3. Serie geométrica.
 4. Condición necesaria de convergencia.
 3. Derivación término a término de la serie geométrica, funciones generatrices y suma.
 4. Aplicación a las ecuaciones en diferencia.

TEMA 3

3. Integrales.
 1. Primitivas y métodos de cálculo.

2. Sumas de Riemann, teorema del valor medio, teorema fundamental del cálculo y regla de Barrow.
3. Cambio de variable.
4. Cálculo de integrales, cálculo de áreas y de volúmenes.
 1. Aplicaciones. Áreas. Longitud de un arco de curva.
5. Integrales impropias de primera especie.

TEMA 4

4. Introducción a las ecuaciones diferenciales
 1. Ecuación lineal de primer orden.
 2. Resolución de circuitos R-L.

METODOLOGÍA

Cálculo I, asignatura perteneciente al 1er nivel de la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a adquirir el conocimiento y técnicas para analizar y resolver problemas matemáticos, así como también, de adquirir herramientas que permitan sentar las bases para el desarrollo de futuros Ingenieros Tecnológicos.

Cada tema se ordena según la complejidad y nivel de las herramientas de cálculo.

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera. Considerar además los conocimientos previos y prever formas de nivelación que posibiliten un aprendizaje exitoso (FAE)

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

Los intereses de los estudiantes, su creatividad y actitud proactiva, la orientación docente, la coordinación con otras asignaturas del Componente Profesional generarán propuestas diversas que permitirán alcanzar los mismos logros.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

El desarrollo de los temas es realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, los conceptos se reafirmaron mediante ejercicios de aplicación, todo se desarrollará junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 32 horas

Horas de clase práctico: 24 horas

Horas de consulta: 16 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 80 horas

Horas de dedicación del estudiante: 80 horas

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos

momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y actitudes a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar, se realizarán dos parciales en cada semestre, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria que se halle vigente, así como sus anexos.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y excelente material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO

Fernando Peláez

Facultad de Ciencias Económicas

MATEMÁTICAS

Ernest F. Haeussler – Richard S. Paul

Pearson Prentice Hall

MATEMÁTICAS APLICADAS

Frank S. Budnick

Mc Graw - Hill

CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA

Earl W. Swokowski

Grupo Editorial Iberoamérica

ÁLGEBRA Y TRIGONOMETRÍA C/ GEOMETRÍA ANALÍTICA

Earl W. Swokowski – Jeffery A. Cole

Thomson

CÁLCULO

Purcell – Varberg – Rigdon

Pearson – Prentice Hall

MATEMÁTICAS SUPERIORES

I. Suvórov

Editorial Paz - Moscú

CÁLCULO 1 DE UNA VARIABLE

Ron Larson – Bruce Edwards

Mc Graw – Hill

CÁLCULO 2 DE VARIAS VARIABLES

Larson – Hostetler – Edwards

Mc Graw – Hill

CÁLCULO DE UNA VARIABLE

James Stewart

Cengage Learning

CÁLCULO MULTIVARIABLE

James Stewart

Thomson Learning

CÁLCULO DE UNA VARIABLE

Gerald L. Bradley – Karl J. Smith

Prentice Hall

CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES

Gerald L. Bradley – Karl J. Smith

Prentice Hall

PROBLEMAS Y EJERCICIOS DE ANÁLISIS MATEMÁTICO

B. Demidovich

Paraninfo – Madrid

CALCULUS VOLUMEN 1

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.

CALCULUS VOLUMEN 2

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		---	---		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE / MÓDULO		1	1		
ÁREA DE ASIGNATURA		803	EST Matemática		
ASIGNATURA		17621	Geometría y Álgebra Lineal I		
CREDITO EDUCATIVO		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 1 4/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es lograr que el estudiante adquiera solvencia en el razonamiento lógico-matemático.

La asignatura ofrece herramientas para proporcionar una base para poder entender y asimilar los distintos cursos de Cálculo, así mismo proporciona métodos que se aplicarán en ecuaciones diferenciales y herramientas que se usarán en los diferentes cursos de las carreras de Ingeniería Tecnológica.

Como objetivos generales:

- Destacar la importancia de la Matemática para el desarrollo de las ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas, de la especialidad tecnológica y de otras disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar propiedades y teoremas.
- Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utilizar el lenguaje matemático para reflexionar, investigar y comunicar ideas.
- Utilizar recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.
- Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.
- Promover el aprendizaje a partir del análisis del error.
- Incluir referencias históricas, promoviendo búsqueda de información vinculada a los conceptos o principales referentes, explicitando los vínculos interdisciplinarios e intramatemático.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos previos (MATEMÁTICA FAE) – diagnóstico inicial:

Cónicas, coordenadas polares, ecuaciones paramétricas

PROGRAMA SINTÉTICO

- Tema 1: Geometría analítica del plano.
- Tema 2: Vectores y geometría analítica del espacio.
- Tema 3: Matrices y determinantes.
- Tema 4: Espacios vectoriales.
- Tema 5: Diagonalización.
- Tema 6: Transformaciones lineales.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Geometría analítica del plano.
 1. Estudio de la ecuación de la recta y la circunferencia.
 2. Ecuación de la parábola.
 3. Ecuación de la elipse e hipérbola.

TEMA 2

2. Vectores y geometría analítica del espacio.
 1. Definición de vector y operaciones básicas.
 2. Ecuación del plano y de la recta (problemas de intersección).
 3. Producto escalar, propiedades.
 4. Producto vectorial y producto mixto.
 5. Determinación de un punto a un plano y de un punto a una recta.

TEMA 3

3. Matrices y determinantes.
 1. Definición de matriz y operaciones.
 2. Matriz inversa.
 3. Sistema de ecuaciones (método de escalerización).
 4. Teorema de Rouche-Frobenius.
 5. Determinantes, propiedades.
 6. Método de Cramer.

TEMA 4

4. Espacios vectoriales.
 1. Definición: espacios vectoriales reales y complejos.
 2. Subespacio y generador de un subespacio.
 3. Generador, base y dimensión de un subespacio vectorial.
 4. Rango de una matriz.

TEMA 5

5. Diagonalización.
 1. Introducción.
 2. Valores y vectores propios.
 3. Matrices diagonalizables.

TEMA 6

6. Transformaciones lineales.
 1. Definición, propiedades básicas y ejemplos.
 2. Matriz asociada.
 3. Operaciones con transformaciones lineales.
 4. Inversa de una transformación lineal.
 5. Núcleo e imagen.
 6. Clasificación.

METODOLOGÍA

Geometría y Álgebra Lineal I, asignatura perteneciente al 1er nivel de la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a adquirir el conocimiento y técnicas para analizar y resolver problemas matemáticos, así como también, de adquirir herramientas que permitan sentar las bases para el desarrollo de futuros Ingenieros Tecnológicos.

Cada tema se ordena según la complejidad y nivel de las herramientas de cálculo.

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera. Considerar además los conocimientos previos y prever formas de nivelación que posibiliten un aprendizaje exitoso (FAE)

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

Los intereses de los estudiantes, su creatividad y actitud proactiva, la orientación docente, la coordinación con otras asignaturas del Componente Profesional generarán propuestas diversas que permitirán alcanzar los mismos logros.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

El desarrollo de los temas es realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, los conceptos se reafirmaron mediante ejercicios de aplicación, todo se desarrollará junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 27 horas

Horas de clase práctico: 19 horas

Horas de consulta: 12 horas

Horas de evaluación: 6 horas

Total de horas presenciales: 64 horas

Horas de dedicación del estudiante: 64 horas

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y actitudes, a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar, se realizarán dos parciales en cada semestre, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria que se halle vigente, así como sus anexos.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y excelente material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA LINEAL

Ignacio Aemilius- Marcelo Cerminara – Andrea Mesa- Fernando Peláez

Facultad de Ciencias Económicas

GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL

Instituto de Matemática y Estadística Ing. Rafael Laguardia

Facultad de Ingeniería

ÁLGEBRA LINEAL

Stanley I. Grossman

Mc Graw Hill

ÁLGEBRA LINEAL Y SUS APLICACIONES

David C. Lay

Addison Wesley Longman – Pearson

ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA

Eugenio Hernández

Addison - Wesley

ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA

Eugenio Hernández – María Jesús Vázquez – María Ángeles Zurro

Pearson

CALCULUS VOLUMEN 1

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.

CALCULUS VOLUMEN 2

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.

GEOMETRÍA ANALÍTICA

Joseph H. Kindle

Schaum – Mc Graw – Hill

GEOMETRÍA ANALÍTICA Y ÁLGEBRA

W. Fernández Val – J. Corradino Castro

Tradinco S.A.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E	Electrónica			
MODALIDAD	----	----			
AÑO	----	----			
TRAYECTO	----	----			
SEMESTRE/ MÓDULO	1	1			
ÁREA DE ASIGNATURA	389	EST Física Electrónica			
ASIGNATURA	16201	Física I			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	6				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 14/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es:

- Introducir el cálculo diferencial e integral a la formulación del modelo de la Mecánica Clásica Newtoniana del punto y los conceptos de magnitudes, su medida y la teoría de errores.
- Introducir al estudiante en el estudio del movimiento relativo de los cuerpos puntuales.
- Estudiar las colisiones.
- Introducir la Mecánica Clásica del rígido y finalizar con los sistemas que oscilan con un grado de libertad.
- Introducir los fenómenos ondulatorios.

El estudiante deberá aplicar leyes y principios de acuerdo a la información recibida. Deberá dominar el manejo de instrumentos, diseñar actividades y elaborar procedimientos seleccionando el material adecuado. Comunicar los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico. Elaborar y aplicar modelos que expliquen ciertos fenómenos. Argumentar sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. Reconocer los límites de validez de los modelos.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Repaso de la Mecánica del punto

Tema 2: Movimiento relativo

Tema 3: Sistemas de partículas. Cantidad de movimiento lineal. Colisiones.

Tema 4: Cinemática y Dinámica de la rotación

Tema 5: Energía cinética de la rotación. Cantidad de movimiento angular.

Tema 6: Vibraciones. Movimiento armónico. Resonancia.

Tema 7: Ondas Mecánicas

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Repaso de la Mecánica del punto
 - 1.1. Sistema de unidades en general y SI, sistema inglés, conversión de unidades
 - 1.2. Magnitudes físicas, Principio de Homogeneidad de Fourier de las Magnitudes.
 - 1.3. Noción de medida, teoría de errores y propagación.
 - 1.4. Introducción del cálculo diferencial al modelo cinemático y dinámica
 - 1.5. Fuerza y Leyes de Newton.
 - 1.6. Estática y dinámica de partículas
 - 1.7. Movimiento bajo una fuerza resistiva al avance
 - 1.8. Trabajo y Energía.
 - 1.9. Energía cinética y teorema del trabajo y la energía cinética.
 - 1.10. Fuerzas conservativas y energía potencial.
 - 1.11. Sistemas no conservativos

TEMA 2

2. Movimiento Relativo
 - 2.1. Movimiento Relativo de traslación

TEMA 3

3. Sistemas de partículas. Cantidad de movimiento lineal. Colisiones.
 - 3.1. Sistema de partícula, centro de masa, hipótesis del pasaje al continuo.
 - 3.2. Impulso y cantidad de movimiento de una partícula y de un sistema de partículas.
 - 3.3. Colisiones. Conservación del momento de un sistema de partículas.
 - 3.4. Energía cinética de las colisiones.

TEMA 4

4. Cinemática y Dinámica rotacional
 - 4.1. Movimiento rotacional, variables rotacionales
 - 4.2. Variables rotacionales y rotación con aceleración angular constante.
 - 4.3. Torque, momento de inercia. Inercia rotacional y segunda ley de Newton.
 - 4.4. Tratamiento vectorial

- 4.5. Relación entre magnitudes rotacionales y lineales
- 4.6. Combinación del movimiento rotacional y angular de un objeto.

TEMA 5

- 5. Energía cinética de la rotación. Cantidad de movimiento angular.
 - 5.1. Trabajo y energía cinética del movimiento circular
 - 5.2. Momento angular de una partícula y de un sistema de partículas
 - 5.3. Conservación del momento angular.

TEMA 6

- 6. Vibraciones. Movimiento armónico. Resonancia
 - 6.1. Sistemas oscilatorios y MAS
 - 6.2. Cinemática y dinámica del MAS
 - 6.3. Energía del oscilador simple
 - 6.4. Sistemas acoplados.
 - 6.5. Movimiento armónico amortiguado
 - 6.6. Oscilador forzado y resonancia

TEMA 7

- 7. Ondas Mecánicas
 - 7.1. Ondas mecánicas.
 - 7.2. Velocidad de onda transversal y longitudinal.
 - 7.3. Ecuación de ondas. Velocidad de fase y velocidad de grupo
 - 7.4. Fenómeno de superposición, transmisión y reflexión de onda
 - 7.5. Energía de una onda, Potencia y parámetros de transmisión y reflexión.
 - 7.6. Ondas estacionarias y resonancia.
 - 7.7. Ondas en dos dimensiones. Ondas acústicas. Efecto Doppler.

METODOLOGÍA

Física I es una asignatura que presenta un enfoque orientado a introducir a los estudiantes al estudio del modelo de la Mecánica del punto y de los cuerpos rígidos, así como las oscilaciones y ondas mecánicas.

Esta asignatura Física I toma la mecánica y la divide en 7 temas a desarrollar durante 4hs semanales del semestre en curso. Se espera que los estudiantes dediquen un mínimo de 6hs semanales en forma domiciliaria para un correcto seguimiento del curso.

Se sugiere abordar el tema 1.3 dentro de las instancias de Practicas de Laboratorios para avanzar sobre los demás temas.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía, además de la realización de experimentos de laboratorios.

Se pretende que se realicen como mínimo 5 experimento práctico con búsqueda de información por parte de los estudiantes y presentación de informes que promuevan la investigación, la divulgación y el uso de herramientas digitales.

Además, se deberá disponer de instancias de resolución de ejercicios

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 42 horas

Horas de clase práctico: 10 horas

Horas de consulta: 4 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 64 horas

Horas de dedicación del estudiante: 64 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar éste. A partir de las calificaciones de dichos parciales y de su actuación, el estudiante obtendrá la calificación final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

Física, Vol. 1, Resnick-Halliday-Krane (Grupo Editorial Patria, 5era. edición en castellano, ISBN 978-970-24-0257-2)

Física, Vol. 1, R. Serway (McGraw Hill, 3ra. edición, ISBN 0-03-031353-8)

Complementaria:

Física, Vol. 1, P.A. Tipler, (Reverté, 3ra. edición, ISBN 84-291-4367-X)

Física Universitaria Vol 1, Young-Freedman (Sears-Zemansky) (Pearson Educación, 12 edición, ISBN: 978-607-442-288-7)

Vibraciones y Ondas, French, (Reverté, MIT, ISBN 84-291-4098-0)



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		---	----		
AÑO		----	----		
TRAYECTO		----	----		
SEMESTRE/ MÓDULO		1	1		
ÁREA DE ASIGNATURA		389	EST Física Electrónica		
ASIGNATURA		15971	FAE Física		
CRÉDITOS ACADÉMICOS		----			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 10-10-2019	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de éste FAE de Física es fortalecer los Modelos Físicos de los estudiantes con orientación no afines al área e introducirlos en la asignatura Física.

La Mecánica Clásica nivel 2, es el vehículo elegido para realizar este proceso ya que requiere de menor abstracción que el electromagnetismo y sienta las bases para introducir a los estudiantes los conceptos de la Mecánica con mayor rigurosidad.

El estudiante deberá aplicar leyes y principios de acuerdo a la información recibida. Deberá dominar el manejo de instrumentos, diseñar actividades y elaborar procedimientos seleccionando el material adecuado. Comunicar los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico. Elaborar y aplicar modelos que expliquen ciertos fenómenos. Argumentar sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. Reconocer los límites de validez de los modelos.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Introducción a las teorías Físicas

Tema 2: Noción de medida, teoría de errores y propagación.

Tema 3: Cinemática.

Tema 4: Fuerza y Leyes de Newton.

Tema 5: Estática y dinámica de partículas

Tema 6: Trabajo y Energía.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Introducción a las teorías Físicas.
 - 1.1. Introducción a los Modelos Físicos,
 - 1.2. Magnitudes y Leyes Físicas
 - 1.3. Sistema de unidades en general y SI, sistema inglés, conversión de unidades

- 1.4. Principio de Homogeneidad de Fourier de las Magnitudes.

TEMA 2

2. Noción de medida, teoría de errores y propagación.
 - 2.1. Noción de medida, directas e indirectas, patrones
 - 2.2. Noción de exactitud, precisión.
 - 2.3. Cálculo de errores en una serie de medidas
 - 2.4. Teoría de errores, propagación de errores a medias indirectas.

TEMA 3

3. Cinemática.
 - 3.1. Sistemas de coordenadas del plano
 - 3.2. Movimiento posición, velocidad, aceleración
 - 3.3. Cinemática del movimiento en una línea, Caída libre.
 - 3.4. Cinemática del movimiento en el plano. Movimiento de proyectiles y Movimiento circular.

TEMA 4

4. Fuerza y Leyes de Newton
 - 4.1. Reconocimiento de fuerzas
 - 4.2. Gravitación, Arquímedes.
 - 4.3. Leyes del movimiento de Newton.
 - 4.4. Aplicación a la resolución de problemas.

TEMA 5

5. Estática y dinámica de las partículas y de los sistemas de partículas
 - 5.1. Equilibrio de fuerzas
 - 5.2. Dinámica del movimiento rectilíneo
 - 5.3. Dinámica del movimiento circular uniforme.
 - 5.4. Movimiento bajo una fuerza resistiva al avance

TEMA 6

6. Trabajo y Energía
 - 6.1. Noción y cálculo de Trabajo.

- 6.2. Potencia, trabajo de fuerzas constantes y variables.
- 6.3. Energía cinética y teorema del trabajo y la energía cinética.
- 6.4. Trabajo y energía cinética del movimiento circular

METODOLOGÍA

El Fortalecimiento Académico Estudiantil (FAE) de Física es una asignatura electiva perteneciente al 1er semestre de la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia y presenta un enfoque hacia la Mecánica Clásica Newtoniana de Nivel 2.

Se enfoca a fortalecer los débiles conceptos de Física con que llegan los estudiantes que ingresan con orientaciones humanísticas o alumnos que quieren reforzar conceptos de Física previo a los cursos formales de la carrera.

Se espera que los estudiantes dediquen un mínimo de 6hs semanales en forma domiciliaria para el correcto seguimiento del curso.

Se sugiere abordar los temas con un número de prácticas de Laboratorio no menor a 4 y que le permita al estudiante tener la visión práctica de la mecánica. Se sugiere que el tema 2 se trabaje a instancias de Prácticas de Laboratorios para un mejor aprovechamiento.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía, además de la realización de experimentos de laboratorios como ya mencionamos.

Se recomienda que los estudiantes ante de comenzar un experimento de Laboratorio realicen la búsqueda de información y luego de finalizar la misma y de forma acordada, entreguen el informe de la práctica. Con la finalidad de promover la investigación, la divulgación y el uso de herramientas digitales.

Además, se deberá disponer de instancias de resolución de ejercicios y consultas.

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 44 horas

Horas de clase práctico: 8 horas

Horas de consulta: 4 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 64 horas

Horas de dedicación del estudiante: 64 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura electiva del 1er semestre con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar el semestre.

Una instancia parcial será un parcial escrito y la otra instancia parcial, podrá ser de presentación y defensa de un trabajo que será en formato a convenir con el docente responsable del curso.

BIBLIOGRAFÍA

Física Universitaria Vol 1, Young-Freedman (Sears-Zemansky) (Pearson Educación, 12 edición, ISBN: 978-607-442-288-7)

Física, Vol. 1, P.A. Tipler, (Reverté, 3ra. edición, ISBN 84-291-4367-X)



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrotecnia		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		---	---		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE/ MÓDULO		1	1		
ÁREA DE ASIGNATURA		803	EST Matemática		
ASIGNATURA		15401	FAE Matemática		
CREDITO EDUCATIVO		No aplica.			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 14/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Como materia complementaria de fortalecimiento académico, el objetivo central de la asignatura es lograr que el estudiante adquiriera herramientas básicas que le permitan incorporar los conceptos necesarios para desarrollarse dentro de la matemática aplicada a la ingeniería.

Así mismo, se pretende que el estudiante, además de la comprensión de los conceptos y desarrollos teórico-prácticos impartidos en el curso, sea capaz de elaborar razonamientos propios.

Como objetivos generales:

- Destacar la importancia de la Matemática para el desarrollo de las ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas, de la especialidad tecnológica y de otras disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar propiedades y teoremas.
- Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utilizar el lenguaje matemático para reflexionar, investigar y comunicar ideas.
- Utilizar recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.
- Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.
- Promover el aprendizaje a partir del análisis del error.
- Incluir referencias históricas, promoviendo búsqueda de información vinculada a los conceptos o principales referentes, explicitando los vínculos interdisciplinarios e intramatemático.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos básicos de matemáticas (Educación Media Superior aprobada en cualquiera de sus orientaciones y modalidades).

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Función lineal.

Tema 2: Límites de funciones.

Tema 3: Continuidad.

Tema 4: Derivabilidad.

Tema 5: Función inversa.

Tema 6: Cónicas.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Funciones.
 1. Función lineal.
 2. Función cuadrática.
 3. Función exponencial.
 4. Función logarítmica.
 5. Función trigonométrica.

TEMA 2

2. Límites.
 1. Límites de funciones. Conceptos generales.
 2. Límite tipo.
 3. Resolución de casos indeterminados.

TEMA 3

3. Continuidad.
 1. Continuidad.
 2. Teoremas de Bolzano.
 3. Darboux.
 4. Weierstrass.

TEMA 4

4. Derivada.
 1. Derivabilidad.
 2. Optimización.

TEMA 5

5. Función inversa.
 1. Función inversa.
 2. Inversas trigonométricas.

TEMA 6

6. Cónicas.
 1. Cónicas.
 2. Coordenadas polares.
 3. Ecuaciones paramétricas.

METODOLOGÍA

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera. Considerar además los conocimientos previos y prever formas de nivelación que posibiliten un aprendizaje exitoso (FAE)

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

Los intereses de los estudiantes, su creatividad y actitud proactiva, la orientación docente, la coordinación con otras asignaturas del Componente Profesional generarán propuestas diversas que permitirán alcanzar los mismos logros.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 28 horas

Horas de clase práctico: 28 horas

Horas de consulta: 4 horas

Horas de evaluación: 4 horas

Total de horas presenciales: 64 horas

Horas de dedicación del estudiante: 64 horas

EVALUACIÓN

Esta asignatura tiene objetivos orientados al acompañamiento y fortalecimiento del estudiante.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y actitudes, a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

Se recomienda la realización de dos parciales, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

La asignatura será aprobada según lo indicado en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria*, así como sus anexos.

Los criterios de evaluación y aprobación serán articulados entre sala docente e inspección.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y excelente material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO

Fernando Peláez

Facultad de Ciencias Económicas

PRECÁLCULO

Franklin Demana – Bert Waits – Gregory Foley – Daniel Kennedy

Pearson Educación

MATEMÁTICAS

Ernest F. Haeussler – Richard S. Paul

Pearson Prentice Hall

MATEMÁTICAS APLICADAS

Frank S. Budnick

Mc Graw Hill

FUNCIONES REALES

Eduardo Giovannini

Tradinco S.A.

ÁLGEBRA Y TRIGONOMETRÍA C/ GEOMETRÍA ANALÍTICA

Earl W. Swokowski – Jeffery A. Cole

Thomson

CÁLCULO DE UNA VARIABLE

James Stewart

Cengage Learning

CÁLCULO VARIAS VARIABLES

Thomas – Finney

Addison Wesley Longman - Pearson

GEOMETRÍA ANALÍTICA

Charles H. Lehmann

Empresa Consolidada de Artes Gráficas. La Habana

GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL

Walter Fernández Val – J. Corradino Castro

Tradinco S.A.

GEOMETRÍA ANALÍTICA

Joseph H. Kindle

Schaum – Mc Graw Hill



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		340	Electrónica		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		---	---		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE/ MÓDULO		2	2		
ÁREA DE ASIGNATURA		80140	ETRO		
ASIGNATURA		13402	Electrónica analógica II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 14/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Al concluir este curso, el estudiante conocerá la física de los semiconductores, será capaz de analizar y proyectar sistemas amplificadores lineales con acoplamiento R-C y con acoplamiento directo para audiofrecuencias y conocerá los principios de la Realimentación.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Cuadripolos y amplificadores generalizados.

Tema 2: Respuesta de frecuencia

Tema 3: Realimentación

Tema 4: Semiconductores.

Tema 5: Transistores de Efecto de Campo.

Tema 6: Transistores bipolares.

Tema 7: Acoplamiento directo

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Cuadripolos y amplificadores generalizados.
 - 1.1. Funciones de transferencia. Parámetros Z, Y, H, G.
 - 1.2. Amplificador ideal y no ideal de tensión y de corriente, cálculo de la ganancia.
 - 1.3. Conexión de amplificadores en cascada.
 - 1.4. El decibelio.

TEMA 2

2. Respuesta de frecuencia.
 - 2.1. Filtros pasa bajos y pasa altos de 1^{er} orden.
 - 2.2. Acoplamiento R-C, circuitos equivalentes para frecuencias medias, altas y bajas.. Diagrama de Bode.

TEMA 3

3. Realimentación.

- 3.1. Demostración de su efecto sobre la ganancia, clasificación en positiva y negativa.
- 3.2. Descripción de su efecto sobre el ancho de banda, la estabilidad y la distorsión.

TEMA 4

4. Semiconductores.
 - 4.1. Física del material semiconductor. Unión P-N y diodo semiconductor.
 - 4.2. Curva característica. Parámetros y su dependencia de la temperatura.
 - 4.3. Efecto Zener. Cálculo gráfico del punto de trabajo.
 - 4.4. Rectificación de media onda y onda completa sin filtrado.
 - 4.5. Valor de V_{cc} .

TEMA 5

5. Transistores de Efecto de Campo.
 - 5.1. JFET, canal N y canal P.
 - 5.2. Polarización del FET. Ubicación del punto Q. Recta de carga estática y dinámica.
 - 5.3. FETs de puerta aislada. Descripción del MOSFET de empobrecimiento y del MOSFET de enriquecimiento.
 - 5.4. Configuraciones como amplificador. Modelos equivalentes en pequeña señal. Análisis en baja frecuencia de pequeña señal.

TEMA 6

6. Transistores bipolares.
 - 6.1. Principio de funcionamiento. Tipos NPN y PNP. Límites: I_c máxima, V_{ce} máxima, P_c máxima, ganancia de corriente en CC.
 - 6.2. Análisis gráfico. Ubicación del punto Q. Recta de carga estática y dinámica.
 - 6.3. Polarización y su estabilización.
 - 6.4. Par Darlington (super alfa y cuasicomplementario).
 - 6.5. Configuraciones como amplificador. Circuito equivalente con parámetros H. Análisis de la etapa amplificadora con modelo híbrido simplificado. Modelo equivalente para alta frecuencia.

TEMA 7

7. Acoplamiento directo.
 - 7.1. Acoplamiento DC de dispositivos. Estabilidad térmica y compensación.

- 7.2. Amplificadores Diferenciales. Propiedades del Amp. Diferencial y sus parámetros característicos. Amplificador Diferencial implementado con BJT. Amplificador Diferencial implementado con JFET.

METODOLOGÍA

Esta asignatura deberá integrar a lo largo del curso tanto la teoría como la práctica, por lo cual al finalizar cada unidad temática, se deberán realizar comprobaciones prácticas de los temas tratados allí. Cada tema se ordena según la complejidad y nivel de las herramientas de cálculo. Se podrán incluir herramientas de simulación previas a cada práctico tales como Circuit marker, Multisim, Pspice, Live wire o similares.

EVALUACIÓN

Se realizarán 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar éste. A partir de las calificaciones de dichos parciales, de la actuación y realización de las distintas prácticas por parte del estudiante, se obtendrá su calificación final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

- Millman J., Halkias C. (1975). *Dispositivos y Circuitos electrónicos*. Madrid, España.; Pirámide
- Millman J., Halkias C. (1976). *Electrónica Integrada*. Barcelona, España; Hispano Europea
- Cutler P. (1967). *Análisis de Circuitos con Semiconductores*. Madrid, España.; Ediciones del Castillo
- Lantz A. (2007). *Amplificateurs fondamentaux et opérationnels*. París, Francia; Ellipses
- Bonello J., Castro P. y Ubiría F. (2018) *Apuntes de Electrónica*. Montevideo, Uruguay; en PDF



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		---	----		
AÑO		---	----		
TRAYECTO		---	----		
SEMESTRE/ MÓDULO		2	2		
ÁREA DE ASIGNATURA		80140 276	ETRO ELECTRONICA II		
ASIGNATURA		22963 22964	Laboratorio de Electrónica Analógica II a Laboratorio de Electrónica Analógica II b		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas:16	
Fecha de Presentación: 14/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Conceptualizar a través de la práctica los conceptos vertidos en el teórico. Al concluir este curso, el estudiante conocerá la física de los semiconductores, será capaz de analizar y proyectar sistemas amplificadores lineales con acoplamiento R-C y con acoplamiento directo para audiofrecuencias y conocerá los principios de la Realimentación.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Cuadripolos y amplificadores generalizados

Tema 2: Respuesta de frecuencia

Tema 3: Realimentación

Tema 4: Semiconductores.

Tema 5: Transistores de Efecto de Campo.

Tema 6: Transistores bipolares.

Tema 7: Acoplamiento directo

PROGRAMA ANALÍTICO

Tema 1. Cuadripolos y amplificadores generalizados

Práctico N°1. Proyecto de un atenuador resistivo y medición de sus resistencias de entrada y de salida y de su atenuación en dB.

Tema 2. Respuesta de frecuencia.

Práctico N°2. Filtros RC pasa bajos y pasa altos de 1^{er} orden.

Práctico N°3. Filtros RC pasa banda y de rechazo de banda.

Tema 3. Realimentación.

Práctico N°4. Ensayo de una etapa amplificadora con y sin realimentación.

Tema 4. Semiconductores.

Práctico N°5: Curva característica del Diodo de unión.

Práctico N°6: Rectificación y Filtrado monofásico.

Práctico N°7: Regulador Zener Básico.

Tema 5. Transistores de Efecto de Campo.

Práctico N°8: Configuraciones de polarización del JFET.

Práctico N°9. Ensayo de configuraciones básicas de amplificadores de pequeña señal con JFET.

Tema 6. Transistores bipolares.

Práctico N°10: Configuraciones de polarización del BJT.

Práctico N°11. Ensayo de configuraciones básicas de amplificadores de pequeña señal con BJT.

Tema 7. Acoplamiento directo.

Práctico N°6. Amplificador diferencial implementado con BJT. Ganancia y R.R.M.C.

Práctico N°7. Amplificador diferencial implementado con JFET. Ganancia y R.R.M.C.

METODOLOGÍA

Laboratorio de Electrónica Analógica II, es una asignatura diseñada para ser trabajada con dos docentes. Presenta un enfoque enteramente práctico orientado a conceptualizar y plasmar los conocimientos de la asignatura teórica “Electrónica Analógica II”, se propone la realización de prácticos que contengan todos los contenidos del programa a medida que avance el curso.

El abordaje de trabajo puede ser grupal, fomentando el trabajo en equipo, con algunas instancias de evaluación individual.

Se debe fomentar un rol participativo del alumno, generando pro actividad y propuestas que enriquezcan los conocimientos.

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugiere la evaluación mediante informes de prácticos.

BIBLIOGRAFÍA

- Everitt W. (1961). Ingeniería de Comunicaciones. Buenos Aires, Argentina.; Arbó
- Hayt W., Kemmerly J. (2007). Análisis de circuitos en ingeniería. España; McGraw-Hill
- Lantz A. (2007). *Amplificateurs fondamentaux et opérationnels*. París, Francia; Ellipses
- Millman J., Halkias C. (1975). Dispositivos y Circuitos electrónicos. Madrid, España.; Pirámide
- Bonello J., Castro P. y Ubiría F. (2018) Apuntes de Electrónica. Montevideo, Uruguay; en PDF.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico	
PLAN	2020		
ORIENTACIÓN	34E	Electrónica	
MODALIDAD	---	---	
AÑO	---	---	
TRAYECTO	---	---	
SEMESTRE/ MÓDULO	2	2	
ÁREA DE ASIGNATURA	80140	ETRO	
ASIGNATURA	13812	Circuitos y sistemas digitales II	
CRÉDITOS EDUCATIVOS	8		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16
Fecha Presentación: 14/11/2019	de	N° Resolución del CETP	Exp. N°
			Res. N°
			Acta N°
			Fecha _/_/___

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El alumno al egreso de esta asignatura deberá:

- Desarrollar competencias en el análisis y diseño de sistemas electrónicos digitales.
- Desarrollar competencias en el uso de lenguajes de programación de alto nivel mediante el aprendizaje de un lenguaje de descripción de hardware.
- Desarrollar sus capacidades personales así como sus aptitudes de trabajo en equipo.

PROGRAMA SINTÉTICO

Sistemas secuenciales

Contadores síncronos y asíncronos

Máquinas de estados finitos (FSM)

Memorias

Conversores

PROGRAMA ANALÍTICO

Tema 1. Sistemas secuenciales.

- 1.1.- Definición de lógica secuencial.
- 1.2.- Circuitos monoestables y astables.
- 1.3.- Circuitos biestables asíncronos R-S. NOR Latch. NAND Latch. Interruptor sin rebotes.
- 1.4.- Circuitos biestables síncronos disparados por nivel. Latch con entrada de habilitación. Latch tipo D.
- 1.5.- Circuitos biestables síncronos disparados por flanco. Flip-Flop J-K. Flip-Flop tipo D. Flip-Flop tipo T. Tablas de verdad y de excitación.
- 1.6.- Registros de desplazamiento.
- 1.7.- Laboratorio: Implementación de diseños de mayor complejidad mediante la integración de circuitos combinacionales y secuenciales (entrenador PLD).

Duración: 4 semanas.

Tema 2. Contadores sincrónicos y asincrónicos.

- 2.1.- Contador de anillo. Contador Johnson.
- 2.2.- Contador sincrónico de arrastre paralelo. Contador sincrónico de arrastre serie.
- 2.3.- Contadores asincrónicos.
- 2.4.- Diseño de contadores de módulo arbitrario.
- 2.5.- Laboratorio: Ensayo de técnicas de diseño de contadores. Implementación y ensayo de diseños que incluyen contadores (entrenador PLD).

Duración: 4 semanas.

Tema 3. Máquinas de estados finitos (FSM).

- 3.1.- Circuito de Moore.
- 3.2.- Circuito de Mealy.
- 3.3.- Laboratorio: Estudio de las formas de descripción de autómatas en HDL. Diseño de soluciones con autómatas, implementación y ensayo (entrenador PLD).

Duración: 4 semanas.

Tema 4. Memorias.

- 4.1.- Terminología y parámetros. Unidades de capacidad.
- 4.2.- Memorias de solo lectura (ROM), arquitectura interna.
- 4.3.- Expansión de la longitud de la palabra, expansión de la cantidad de palabras.
- 4.4.- Memorias PROM, EPROM, EEPROM, FLASH-EPROM.
- 4.5.- Memorias de acceso aleatorio (RAM). Memorias RAM estáticas (S-RAM), arquitectura interna.
- 4.6.- Memorias RAM dinámicas (D-RAM), arquitectura interna.
- 4.7.- NVRAM.
- 4.8.- La memoria como PLD. Ejercicios de aplicación.
- 4.9.- Laboratorio: Diseño y ensayo de memorias LIFO y FIFO (entrenador PLD).

Duración: 2 semanas.

Tema 5. Conversores.

- 5.1.- Conversores analógico-digital.
- 5.2.- Conversores digital-analógico.
- 5.3.- Laboratorio: Diseño HDL de lógicas de control para conversores.

Duración: 2 semanas.

METODOLOGÍA

Se pondrá en práctica un enfoque didáctico constructivista, en el que debe destacarse un activo rol participativo por parte del alumno. En él deberá existir un cuidadoso equilibrio entre la formación teórica y las actividades prácticas.

Esto será llevado a cabo mediante instancias que permitan la evaluación individual del educando así como actividades que promuevan su capacidad de trabajo en equipo.

Se debe realizar un mínimo de 12 prácticos que contengan todos los contenidos del programa a medida que avance el curso.

EVALUACIÓN

Se tomarán pruebas escritas y serán evaluadas las actividades prácticas mediante informes correspondientes.

BIBLIOGRAFÍA

Taub, H. (1995) *Circuitos digitales y microprocesadores.* : Mac Graw-Hill.

Wakerly, J.F. (2001) *Diseño digital: principios y prácticas* México: Pearson Educación.

Tocci, R. (2007) *Sistemas digitales principios y aplicaciones* México: Pearson Educación.

Floyd, T. L. (2006) *Fundamentos de sistemas digitales* Madrid, España: Pearson Educación.

Delgado, A.E., Mira, J., Hernández, R. y Lázaro, J.C. (1999) *Problemas de electrónica digital*

Madrid, España: Sanz y Torres S. L.

Baena, C., Bellido, M.J., Molina, A.J., Parra, M. y Valencia, M. *Problemas de circuitos y sistemas digitales.* : Mac Graw-Hill.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	340	Electrónica			
MODALIDAD	---	----			
AÑO	---	----			
TRAYECTO	---	----			
SEMESTRE/ MÓDULO	2	2			
ÁREA DE ASIGNATURA	80140 276	ETRO ELECTRONICA II			
ASIGNATURA	23973 23974	Laboratorio de circuitos y sistemas digitales IIa Laboratorio de circuitos y sistemas digitales IIb			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	6				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas:16		
Fecha de Presentación: 10-10-2019	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es conceptualizar los sistemas electrónicos digitales, desarrollando prácticos que permitan al alumno comprender y adquirir competencias de diseño de circuitos, programación y diagnóstico.

PROGRAMA SINTÉTICO

Sistemas secuenciales
Contadores sincrónicos y asincrónicos
Máquinas de estados finitos (FSM)
Memorias
Conversores

PROGRAMA ANÁLITICO

Tema 1. Sistemas secuenciales.

Laboratorio: Implementación de diseños de mayor complejidad mediante la integración de circuitos combinacionales y secuenciales (entrenador PLD).

Tema 2. Contadores sincrónicos y asincrónicos.

Laboratorio: Ensayo de técnicas de diseño de contadores. Implementación y ensayo de diseños que incluyen contadores (entrenador PLD).

Tema 3. Máquinas de estados finitos (FSM).

Laboratorio: Estudio de las formas de descripción de autómatas en HDL. Diseño de soluciones con autómatas, implementación y ensayo (entrenador PLD).

Tema 4. Memorias.

Laboratorio: Diseño y ensayo de memorias LIFO y FIFO (entrenador PLD).

Tema 5. Conversores.

Laboratorio: Diseño HDL de lógicas de control para conversores.

METODOLOGÍA

Laboratorio de Circuitos y Sistemas Digitales II, es una asignatura diseñada para ser trabajada con dos docentes. Presenta un enfoque enteramente práctico orientado a conceptualizar y plasmar los conocimientos de la asignatura teórica “Circuitos y

Sistemas Digitales II”, se propone la realización de al menos 5 prácticos que contengan todos los contenidos del programa a medida que avance el curso.

El abordaje de trabajo puede ser grupal, fomentando el trabajo en equipo, con algunas instancias de evaluación individual.

Se debe fomentar un rol participativo del alumno, generando pro actividad y propuestas que enriquezcan los conocimientos.

Desarrollo de la asignatura:

Total de horas presenciales: 48 horas (dos docentes)

Horas de dedicación del estudiante: 72 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugiere la evaluación mediante pruebas escritas individuales.

BIBLIOGRAFÍA

Taub, H. (1995). Circuitos digitales y microprocesadores. Mac Graw-Hill.

Wakerly, J.F. (2001). Diseño digital: principios y prácticas México. Pearson Educación.

Tocci, R. (2007). Sistemas digitales. Principios y aplicaciones México. Pearson Educación.

Floyd, T. L. (2006). Fundamentos de sistemas digitales Madrid, España. Pearson Educación.

Delgado, A.E., Mira, J., Hernández, R. y Lázaro, J.C. (1999). Problemas de electrónica digital Madrid, España: Sanz y Torres S. L.

Baena, C., Bellido, M.J., Molina, A.J., Parra, M. y Valencia, M. Problemas de circuitos y sistemas digitales. Mac Graw-Hill.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		---	---		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE/ MÓDULO		2	2		
ÁREA DE ASIGNATURA		803	EST Matemática		
ASIGNATURA		12702	Cálculo II		
CREDITO EDUCATIVO		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 09/10/2019	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es lograr que el estudiante adquiera solvencia en el razonamiento lógico-matemático.

La asignatura ofrece herramientas a modo de introducción de las funciones de más de una variable, dichos conceptos se presentan, por ejemplo, cuando pretendemos analizar el funcionamiento de un cuadripolo con una entrada no lineal o tratar de entender distintas características de componentes electrónicos que involucran dos variables dejando una de ellas constante, utilizando así el concepto de derivada parcial para definir la ganancia de un componente electrónico.

Como objetivos generales:

- Destacar la importancia de la Matemática para el desarrollo de las ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas, de la especialidad tecnológica y de otras disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar propiedades y teoremas.
- Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utilizar el lenguaje matemático para reflexionar, investigar y comunicar ideas.
- Utilizar recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.
- Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.
- Promover el aprendizaje a partir del análisis del error.
- Incluir referencias históricas, promoviendo búsqueda de información vinculada a los conceptos o principales referentes, explicitando los vínculos interdisciplinarios e intramatemático.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Cálculo I

Geometría y Algebra Lineal I

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Funciones de varias variables.

Tema 2: Fórmula de Taylor y estudio de extremos.

Tema 3: Integrales dobles y triples.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Funciones de varias variables.
 1. Curvas y superficies de nivel.
 2. Límite y continuidad.
 3. Derivadas parciales.
 4. Derivadas direccionales.
 5. Diferenciabilidad.
 6. Regla de la cadena.
 7. Derivadas de orden superior.

TEMA 2

2. Fórmula de Taylor y estudio de extremos.
 1. Enunciado de la fórmula de Taylor para dos variables.
 2. Definición de extremos relativos y absolutos.
 3. Condición necesaria de extremo relativo.
 4. Puntos críticos y reconocimiento de puntos críticos.
 5. Función implícita y extremos condicionados, multiplicadores de Lagrange.

TEMA 3

3. Integrales dobles y triples.
 1. Concepto de integral doble.
 2. Cálculo de la integral doble en dominios del tipo I, II y III.
 3. Teorema del cambio de variable, coordenadas polares, integrales dobles en coordenadas polares.
 4. Concepto de integral triple.
 5. Cálculo de la integral triple.
 6. Coordenadas esféricas y cilíndricas.

METODOLOGÍA

Cálculo II, asignatura perteneciente al 2do nivel de la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a adquirir el conocimiento y técnicas para analizar y resolver problemas matemáticos, así como también, de adquirir herramientas que permitan sentar las bases para el desarrollo de futuros Ingenieros Tecnológicos.

Cada tema se ordena según la complejidad y nivel de las herramientas de cálculo.

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera. Considerar además los conocimientos previos y prever formas de nivelación que posibiliten un aprendizaje exitoso (FAE)

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

Los intereses de los estudiantes, su creatividad y actitud proactiva, la orientación docente, la coordinación con otras asignaturas del Componente Profesional generarán propuestas diversas que permitirán alcanzar los mismos logros.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

El desarrollo de los temas es realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, los conceptos se reafirmaron mediante ejercicios de aplicación, todo se desarrollará junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 32 horas

Horas de clase práctico: 24 horas

Horas de consulta: 16 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 80 horas

Horas de dedicación del estudiante: 80 horas

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y actitudes, a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso. En segundo lugar se realizarán dos parciales en cada semestre, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria que se halle vigente, así como sus anexos.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y excelente material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA

Earl W. Swokowski

Grupo Editorial Iberoamérica

CÁLCULO

Purcell – Varberg – Rigdon

Pearson – Prentice Hall

CÁLCULO VARIAS VARIABLES

Thomas – Finney

Addison Wesley Longman - Pearson

MATEMÁTICAS

Ernest F. Haeussler – Richard S. Paul

Pearson Prentice Hall

ÁLGEBRA Y TRIGONOMETRÍA C/ GEOMETRÍA ANALÍTICA

Earl W. Swokowski – Jeffery A. Cole

Thomson

CÁLCULO 2 DE VARIAS VARIABLES

Larson – Hostetler – Edwards

Mc Graw – Hill

CÁLCULO MULTIVARIABLE

James Stewart

Thomson Learning

CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES

Gerald L. Bradley – Karl J. Smith

Prentice Hall

CALCULUS VOLUMEN 2

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		---	---		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE / MÓDULO		2	2		
ÁREA DE ASIGNATURA		803	EST Matemática		
ASIGNATURA		17622	Geometría y Álgebra Lineal II		
CREDITO EDUCATIVO		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 4/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es lograr que el estudiante adquiera solvencia en el razonamiento lógico-matemático.

La asignatura ofrece herramientas para para resolución de algunos casos de sistemas de ecuaciones diferenciales, así mismo, se pretende introducir al estudiante el concepto de serie de Fourier mediante métodos del Álgebra Lineal.

Como objetivos generales:

- Destacar la importancia de la Matemática para el desarrollo de las ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas, de la especialidad tecnológica y de otras disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar propiedades y teoremas.
- Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utilizar el lenguaje matemático para reflexionar, investigar y comunicar ideas.
- Utilizar recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.
- Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.
- Promover el aprendizaje a partir del análisis del error.
- Incluir referencia histórica, promoviendo búsqueda de información vinculada a los conceptos o principales referentes, explicitando los vínculos interdisciplinarios e intramatemático.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Cálculo I

Geometría y Algebra Lineal I

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Espacios con producto interno.

Tema 2: Series de Fourier.

Tema 3: Superficies cuádricas.

Tema 4: Forma canónica de Jordan.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Espacios con producto interno.
 1. Producto interno, norma, conjuntos ortogonales.
 2. Método de Gram-Schmidt.
 3. Teorema de Pitágoras.
 4. Proyección ortogonal y consecuencias.

TEMA 2

2. Series de Fourier.
 1. Base ortonormal de senos y cosenos.
 2. Series de Fourier de una función: Definición de la serie como proyección ortogonal de la función.
 3. Cálculo de los coeficientes.
 4. Expresión exponencial de la serie de Fourier.
 5. Comentario de la convergencia uniforme, integración y derivación de dicha serie.

TEMA 3

3. Superficies cuádricas.
 1. Estudio de la ecuación de la esfera.
 2. Estudio de la ecuación del cilindro.
 3. Estudio de la ecuación del paraboloide.
 4. Estudio de la ecuación del hiperboloide.
 5. Estudio de regiones en \mathbb{R}^3 dadas por las cuádricas estudiadas.

TEMA 4

4. Forma canónica de Jordan.
 1. Revisión de valores y vectores propios.
 2. Teorema de Cayley-Hamilton.
 3. Subespacios invariantes.
 4. Forma teórico práctica de la matriz de Jordan.
 5. Polinomio minimal.

METODOLOGÍA

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera. Considerar además los conocimientos previos y prever formas de nivelación que posibiliten un aprendizaje exitoso (FAE)

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

Los intereses de los estudiantes, su creatividad y actitud proactiva, la orientación docente, la coordinación con otras asignaturas del Componente Profesional generarán propuestas diversas que permitirán alcanzar los mismos logros.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

El desarrollo de los temas es realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, los conceptos se reafirmaron mediante ejercicios de aplicación, todo se desarrollará junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 27 horas

Horas de clase práctico: 19 horas

Horas de consulta: 12 horas

Horas de evaluación: 6 horas

Total de horas presenciales: 64 horas

Horas de dedicación del estudiante: 64 horas

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y actitudes, a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso. En segundo lugar se realizarán dos parciales en cada semestre, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria que se halle vigente, así como sus anexos.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y

excelente material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA LINEAL

Ignacio Aemilius- Marcelo Cerminara – Andrea Mesa- Fernando Peláez

Facultad de Ciencias Económicas

GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL (TOMO II)

Instituto de Matemática y Estadística Ing. Rafael Laguardia

Facultad de Ingeniería

ÁLGEBRA LINEAL

Stanley I. Grossman

Mc Graw - Hill

ÁLGEBRA LINEAL Y SUS APLICACIONES

David C. Lay

Addison Wesley Longman – Pearson

ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA

Eugenio Hernández

Addison - Wesley

ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA

Eugenio Hernández – María Jesús Vázquez – María Ángeles Zurro

Pearson

CALCULUS VOLUMEN 1

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.

CALCULUS VOLUMEN 2

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.

GEOMETRÍA ANALÍTICA

Joseph H. Kindle

Schaum – Mc Graw – Hill

CÁLCULO VARIAS VARIABLES

Thomas – Finney

Addison Wesley Longman - Pearson



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E	Electrónica			
MODALIDAD	-----	Presencial			
AÑO	-----	-----			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE/ MÓDULO	2	Segundo			
ÁREA DE ASIGNATURA	389	EST Física Electrónica			
ASIGNATURA	16202	Física II			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	6				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 14/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es que los estudiantes adquieran los conceptos básicos de electromagnetismo y óptica. El estudiante debería adquirir herramientas conceptuales que le permitan modelar y resolver ejemplos físicos sencillos. Se debe entender el alcance de las herramientas matemáticas. Además, el estudiante debería ser capaz de entender conceptos que requieren un grado mayor de abstracción (como campo, flujo). El estudiante deberá aplicar leyes y principios de acuerdo a la información recibida. Deberá dominar el manejo de instrumentos, diseñar actividades y elaborar procedimientos seleccionando el material adecuado. Comunicar los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico. Elaborar y aplicar modelos que expliquen fenómenos de la vida diaria. Argumentar sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. Reconocer los límites de validez de los modelos.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Electroestática.

Tema 2: Aplicaciones de la electroestática.

Tema 3: Campo magnético y fuerzas magnéticas.

Tema 4: Electromagnetismo.

Tema 5: Inducción Electromagnética.

Tema 6: Leyes de Maxwell y ondas electromagnéticas.

Tema 7: Óptica Geométrica.

Tema 8: Introducción a la Óptica Física.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Electroestática.
 - 1.1. Carga eléctrica, propiedades e Interacción entre cargas (Coulomb).
 - 1.2. Principio de superposición.
 - 1.3. Campo eléctrico.
 - 1.4. Energía y Potencial eléctrico.
 - 1.5. Movimiento de cargas dentro del campo eléctrico.

- 1.6. Momento dipolar eléctrico y torque.
- 1.7. Distribuciones de carga.
- 1.8. Ley de gauss.

TEMA 2

2. Aplicaciones.
 - 2.1. Capacidad eléctrica, capacitores y dieléctricos
 - 2.2. Corriente eléctrica.
 - 2.3. Nociones generales y definiciones.
 - 2.4. Resistencia eléctrica y clasificación de materiales.
 - 2.5. Circuito de corriente continua.
 - 2.6. Leyes de Kirchhoff.

TEMA 3

3. Campo magnético y fuerzas magnéticas.
 - 3.1. Nociones de magnetismo, campo magnético.
 - 3.2. Fuerza magnética sobre una carga y sobre un conductor con corriente.
 - 3.3. Movimiento de cargas dentro de un campo magnético.
 - 3.4. Momento magnético y par motor.
 - 3.5. Aplicaciones.

TEMA 4

4. Electromagnetismo
 - 4.1. Ley de Biot-Savart.
 - 4.2. Ley de Ampere.
 - 4.3. Aplicaciones.

TEMA 5

5. Inducción Electromagnética.
 - 5.1. Ley de Faraday.
 - 5.2. Ley de Lenz.
 - 5.3. Propiedades magnéticas de la materia.
 - 5.4. Inductancia y autoinducción.
 - 5.5. Aplicaciones.

TEMA 6

6. Leyes de Maxwell y ondas electromagnéticas.
 - 6.1. Leyes de Maxwell en el vacío.
 - 6.2. Deducción de la onda electromagnética.
 - 6.3. Velocidad de propagación de la onda electromagnética.
 - 6.4. Energía y cantidad de movimiento de la onda electromagnética.

TEMA 7

7. Óptica Geométrica.
 - 7.1. Naturaleza de la luz.
 - 7.2. Fenómenos luminosos de reflexión y refracción de la luz.
 - 7.3. Espejos y lentes. Formación de imágenes.

TEMA 8

8. Introducción a la Óptica Física.
 - 8.1. Introducción a la Óptica Física.
 - 8.2. Interferencia, Difracción.
 - 8.3. Polarización de la luz.

METODOLOGÍA

Física II es una asignatura de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a la introducción de los estudiantes al estudio del modelo Electromagnético incluyendo a las ondas electromagnéticas.

Esta asignatura Física 2 toma al electromagnetismo y la divide en 8 temas a desarrollar durante 4hs semanales del semestre en curso. Se espera que los estudiantes dediquen un mínimo de 6hs semanales en forma domiciliaria para un correcto seguimiento del curso.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía, además de la realización de experimentos de laboratorios.

Se pretende que se realicen como mínimo 5 experimento práctico con búsqueda de información por parte de los estudiantes y presentación de informes que promuevan la investigación, la divulgación y el uso de herramientas digitales.

Además, se deberá disponer de instancias de resolución de ejercicios

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 42 horas

Horas de clase práctico: 10 horas

Horas de consulta: 4 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 64 horas

Horas de dedicación del estudiante: 64 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar éste. A partir de las calificaciones de dichos parciales y de su actuación, el estudiante obtendrá la calificación final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

Física, Vol. 2, Resnick-Halliday-Krane (CECSA, 5ta. edición en castellano, ISBN 978-970-24-0257-2)

Complementaria:

Física, Vol. 2, P.A. Tipler, (Reverté, 3ra. edición, ISBN 84-291-4368-8).

Física, Vol. 2, R. Serway (McGraw Hill, 3ra. edición) ISBN 978-607-481-358-6.

Física Universitaria Vol 2, Young-Freedman (Sears-Zemansky) (Pearson Educación, 12 edición, ISBN: 978-607-442-304-4)



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		2°	Segundo		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE/ MÓDULO		3er	Tercer semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		80140	ETRO		
ASIGNATURA		02241	Análisis de circuitos I		
CREDITOS EDUCATIVOS		13			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 128	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 14/09/2020	N° Resolución del CERP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El ejercicio de la ingeniería en electrónica necesariamente requiere la capacidad de analizar y predecir el comportamiento de una red cualquiera en respuesta a la aplicación de energía. Para integrar dicha capacidad al haber del alumno se debe trascender el enfoque inicial que establece técnicas de resolución particulares para pequeños segmentos de circuito en favor de un análisis más abstracto y general, de aplicación sistemática a la red completa, como un conjunto coherente.

Resultan además fundamentales la introducción al alumno a las representaciones gráficas completas del comportamiento de los circuitos y la formalización de los análisis matemáticos utilizados, de forma tal que permita la comunicación de los mismos a sus pares, sin ambigüedades ni zonas dudosas.

La experiencia previa, la bibliografía y las prácticas en estas y otras instituciones evidencian que los conocimientos impartidos en esta asignatura habilitan y preparan al futuro ingeniero para la incorporación de los conocimientos más avanzados que le esperan.

OBJETIVOS

- Establecimiento de sistemas formales de análisis de circuitos electrónicos.
- Incorporar conceptos de variable de estado en contraposición con las demás variables que no lo son.

PROGRAMA SINTÉTICO

Elementos básicos de redes

Ecuaciones de redes

PROGRAMA ANALÍTICO

Tema 1: ELEMENTOS BÁSICOS DE REDES.

1.1 Definiciones básicas; conceptos de carga eléctrica, corriente, voltaje, potencia y energía.

1.2 Estructura de redes,

1.2.1 modelos matemáticos del Resistor.

1.2.2 Modelos matemáticos del Capacitor.

1.2.3 Modelos matemáticos del Inductor.

1.3 Leyes de Kirchhoff, equivalencias básicas (reseña).

- 1.4 Teorema de superposición.
- 1.5 Sustitución de fuentes prácticas: Teorema de transformación directa.
- 1.6 Energía almacenada en los elementos reactivos de una red.
- 1.7 Equivalencias entre modelos de Thevenin y de Norton.
- 1.8 Sistemas de inductores acoplados magnéticamente:
 - 1.8.1 Descripción física.
 - 1.8.2 Simbologías.
 - 1.8.3 Ley de Neumann.
 - 1.8.4 Inductancia mutua.
 - 1.8.5 Condiciones de aditividad y de sustractividad de flujos.
 - 1.8.6 Marcas de polaridad.
 - 1.8.7 Transformadores.

Tema 2: ECUACIONES DE REDES.

2.1 Teoría de grafos aplicada al análisis de redes. Revisión de conceptos elementales de redes.

2.2 Métodos de análisis de redes:

2.2.1 Método de lazos, del árbol o del conjunto de cuerdas.

2.2.2 Método de nodos, del supernodo o método nodal.

2.2.3 Método de las ecuaciones de Maxwell o de mallas.

2.2.4 Método de las ecuaciones de estado:

2.2.4.1 Determinación a partir de la red.

2.2.4.2 Determinación a partir de la ecuación diferencial

descriptiva.

2.3 Teorema de transformación directa de fuentes

2.3.1 Caso resistivo.

2.3.2 Caso capacitivo.

2.3.3 Caso inductivo.

METODOLOGÍA

Se trata de una asignatura con una componente teórica predominante y de énfasis analítico con el empleo de las herramientas matemáticas de cálculo necesarias. En ésta

se entrelazan problemas de cálculo donde las ecuaciones diferenciales juegan un papel fundamental.

Se utilizan elementos conocidos ya por el estudiante, y a esto se incorpora una serie de procedimientos analíticos, que le permitirán resolver problemas en sistemas y redes eléctricas tanto de naturaleza transitoria como de régimen permanente.

EVALUACIÓN

Se dispondrá de 2 pruebas parciales, una luego de finalizar el segundo mes del semestre y otra al finalizar éste. Del promedio que arrojen estas pruebas y de la actuación del estudiante en el transcurso del semestre se obtendrá la calificación resultante.

BIBLIOGRAFÍA

Hayt W., Kemmerly J. (2007). *Análisis de circuitos en ingeniería*. España; McGraw-Hill
Van Valkenburg M.E.(1999). *Análisis de redes*. México; LIMUSA



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		---	---		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE/ MÓDULO		3	3		
ÁREA DE ASIGNATURA		80030	EST. Matemática Ingeniería		
ASIGNATURA		12703	Cálculo III		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 14/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es lograr que el estudiante adquiera solvencia en el razonamiento lógico-matemático.

Así mismo, se pretende que el estudiante, además de la comprensión de los conceptos y desarrollos teórico-prácticos impartidos en el curso, sea capaz de elaborar razonamientos propios.

Destacar la importancia de la matemática para el desarrollo de las ciencias, de la especialidad tecnológica.

Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.

La asignatura ofrece herramientas para formalizar distintos conceptos de física de los cuales se puede destacar la teoría electromagnética.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Cálculo II

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Curvas paramétricas.

Tema 2: Campos vectoriales e integrales de línea.

Tema 3: Superficies.

Tema 4: Integrales de superficie.

PROGRAMA ANÁLITICO

TEMA 1

1. Curvas paramétricas (funciones vectoriales).
 1. Introducción.
 2. Definiciones y ejemplos.
 3. Representación gráfica de curvas planas.
 4. Longitud del arco, parametrización con la longitud del arco.
 5. Estudio local de curvas (Triedro de Frenet).

TEMA 2

2. Campos vectoriales e integrales de línea.
 1. Definición de campo vectorial, integral de línea de un campo vectorial y un campo escalar.

2. Campos conservativos, concepto de rotor, gradiente y divergencia.
3. Concepto de potencial y de diferencia de potencial, determinación del potencial de un campo.
4. Lema de Poincaré.
5. Teorema de Green.

TEMA 3

3. Superficies.
 1. Parametrización de superficies.
 2. Curvas en una superficie, superficies orientables.
 3. Formas fundamentales.
 4. Coordenadas esféricas, coordenadas cilíndricas.
 5. Área de una superficie.

TEMA 4

4. Integrales de superficie.
 1. Superficies orientables.
 2. Integral de superficie de un campo escalar.
 3. Integral de superficie de un campo vectorial.
 4. Teorema de Stokes (rotor).
 5. Teorema de Gauss (divergencia).

METODOLOGÍA

Cálculo III, asignatura perteneciente al 3er nivel de la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a adquirir el conocimiento y técnicas para analizar y resolver problemas matemáticos, así como también, de adquirir herramientas que permitan sentar las bases para el desarrollo de futuros Ingenieros Tecnológicos.

Cada tema se ordena según la complejidad y nivel de las herramientas de cálculo.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

La asignatura Cálculo III, es un curso teórico-práctico que cuenta con cuatro temas a desarrollar.

El desarrollo de los temas es realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, los conceptos se reafirmaron mediante ejercicios de aplicación, todo se desarrollara junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

El desarrollo de los temas es realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, los conceptos se reafirmaron mediante ejercicios de aplicación, todo se desarrollara junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 32 horas

Horas de clase práctico: 24 horas

Horas de consulta: 16 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 80 horas

Horas de dedicación del estudiante: 80 horas

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y actitudes, a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar, se realizarán dos parciales en cada semestre, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria que se halle vigente, así como sus anexos.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y excelente material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA

Earl W. Swokowski

Grupo Editorial Iberoamérica

CÁLCULO

Purcell – Varberg – Rigdon

Pearson – Prentice Hall

CÁLCULO VECTORIAL

Jerrol E. Marsden – Anthony J. Tromba

Addison – Wesley Iberoamericana

CÁLCULO VARIAS VARIABLES

Thomas – Finney
Addison Wesley Longman - Pearson
CALCULUS VOLUMEN 2

Tom M. Apostol
Editorial Reverté S.A.
MATEMÁTICAS

Ernest F. Haeussler – Richard S. Paul
Pearson Prentice Hall

ÁLGEBRA Y TRIGONOMETRÍA C/ GEOMETRÍA ANALÍTICA
Earl W. Swokowski – Jeffery A. Cole
Thomson

CÁLCULO 2 DE VARIAS VARIABLES
Larson – Hostetler – Edwards
Mc Graw – Hill

CÁLCULO MULTIVARIABLE
James Stewart
Thomson Learning

CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES
Gerald L. Bradley – Karl J. Smith
Prentice Hall

ANÁLISIS MATEMÁTICO 2
Instituto de Matemática y Estadística Prof. Ing. Rafael Laguardia
Facultad de Ingeniería



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E	Electrónica			
MODALIDAD	----	----			
AÑO	2	Segundo			
SEMESTRE/ MÓDULO	3	Tercero			
ÁREA DE ASIGNATURA	80040	IT PROG			
ASIGNATURA	35013	Programación I			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	5				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 10-10-2019	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo de esta asignatura es proveer una introducción a la programación, brindando al estudiante conocimientos utilizando un lenguaje de programación, estructuras lógicas, resolución de problemas para desarrollar aplicaciones sencillas con lenguajes C.

Así mismo, se pretende que el estudiante aprenda a utilizar los conceptos de abstracción de operaciones y de datos.

En la parte práctica se propondrán pequeñas rutinas a implementar por el estudiante, orientadas preferentemente a cálculos eléctricos/electrónicos o vinculados a ciencias básicas.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Introducción a la programación.

Tema 2: Programación en C.

PROGRAMA ANÁLITICO

TEMA 1

1. Introducción a la programación.
 - 1.1. Particularidades de la programación
 - 1.2. Lenguaje de programación.
 - 1.3. Generalidades.
 - 1.4. Fundamentos de la programación estructurada.
 - 1.5. Introducción al Lenguaje C.
 - 1.6. El procesador de C.
 - 1.7. Identificadores, constantes y variables.

TEMA 2

2. Programación en C.
 - 2.1. Sintaxis de C.
 - 2.2. Tipos de datos básicos en C.
 - 2.3. Tipos de datos básicos en C.
 - 2.4. Funciones, parámetros.

- 2.5. Instrucciones de entrada y salida.
- 2.6. Instrucciones de control. Secuencia, selección e iteración. Flujo de datos y archivos.
- 2.7. Modularización, encapsulamiento.
- 2.8. Tipos avanzados: punteros, arreglos, estructuras.
- 2.9. Manejo de memoria, eficiencia.
- 2.10. Ciclo de desarrollo: proceso de compilación de proyectos de mediano porte, depuración, perfilado, control de versiones.
- 2.11. Proceso para la obtención de un programa ejecutable de alto nivel. Subprogramas.
- 2.12. La biblioteca estándar de C. Manejo de cadenas, algoritmos, funciones matemáticas, etc.

METODOLOGÍA

Programación, asignatura de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a la programación imperativa utilizando un lenguaje de programación, abordando la resolución de problemas mediante el uso de algoritmos y manejos de estructura de datos.

La asignatura Programación, es un curso netamente práctico que cuenta con dos temas a desarrollar en forma práctica en el Aula, así mismo, requiere que el estudiante también trabaje por fuera del curso y así lograr un correcto proceso de enseñanza-aprendizaje impulsado por los conceptos de formación e investigación.

El desarrollo de los temas prácticos es realizado bajo la modalidad de ejecución de prácticas, aplicando los conocimientos impartidos.

Se considera que la realización de prácticas permite al estudiante la adquisición de destrezas y habilidades técnicas necesarias para el accionar profesional, desarrollando en el mismo la capacidad de realizar analogías e inducciones, capacidad que requerirá posteriormente para el diseño de soluciones, prever resultados y reflexionar sobre la acción en el ámbito laboral.

Desde esta perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Se sugiere que para la realización de las prácticas se formen grupos de trabajo con un máximo de 3 (tres) alumnos. Esto implica el trabajar en equipo dentro del Aula en la

realización de prácticas vinculadas a los temas y con esto las posibles soluciones a los desafíos que se presentan en el desarrollo de las distintas partes del trabajo.

En su gran mayoría las prácticas propuestas en el curso desarrollan en el estudiante el pensamiento lógico y facilitando el pensamiento sistémico, necesarios ambos para favorecer la adquisición de habilidades y herramientas de comprensión y análisis para la obtención de soluciones en el mundo industrial.

Como apoyo para consolidar los conocimientos, será necesario que el grupo de trabajo realice actividades fuera del Aula, diseño de sistemas, investigación de procesos, etc.

Al finalizar el curso el alumno deberá de contar con una carpeta (puede ser papel o digital) en el cual contendrá los informes acordes a las aptitudes adquiridas de las práctica realizada en el Aula.

La supervisión y tutoría de las prácticas ejecutadas de los temas es realizado por parte del docente responsables de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas, exposiciones y ejecución de prácticas.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 15 horas

Horas de clase práctico: 21 horas

Horas de consulta: 6 horas

Horas de evaluación: 6 horas

Total de horas presenciales: 48 horas

Horas de dedicación del estudiante: 48 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugiere que la evaluación se realice en forma porcentual, donde:

- 1) El 60% de la nota final del estudiante se conforme por el diseño, implementación, ejecución y documentación de uno o varios controles de proceso.
- 2) El 40% restante de la nota final del estudiante se conforma por la realización de un parcial a final del semestre que englobe los conceptos vistos durante el curso de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

Kernighan, B.W. y Ritchie, D. M. (1991). *El lenguaje de programación C*. Prentice Hall.

Deitel, H. M. y P. J. Deitel. (1998). *Como programar en C/C++*. Prentice Hall.

Joyanes Aguilar, L., Castillo Sanz, A., Sánchez García, L. y Zahonero Martínez, I. (2002). *Programación en C - Libro de problemas*. Mc Graw Hill.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		---	---		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE/ MÓDULO		3	3		
ÁREA DE ASIGNATURA		80030	EST. Matemática Ingeniería		
ASIGNATURA		14440	Ecuaciones Diferenciales		
CREDITOS EDUCATIVOS		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 09/10/2019	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es lograr que el estudiante adquiera los conocimientos para el estudio de sistemas diferenciales en los cuales hay que analizar la estabilidad e interpretar los polos y ceros de las funciones de transferencia.

Destacar la importancia de la matemática para el desarrollo de las ciencias, de la especialidad tecnológica.

Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.

La asignatura ofrece herramientas teóricas para fundamentar las distintas transformadas de Laplace y de Fourier.

Como objetivos generales:

- Destacar la importancia de la Matemática para el desarrollo de las ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas, de la especialidad tecnológica y de otras disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar propiedades y teoremas.
- Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utilizar el lenguaje matemático para reflexionar, investigar y comunicar ideas.
- Utilizar recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.
- Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.
- Promover el aprendizaje a partir del análisis del error.
- Incluir referencias históricas, promoviendo búsqueda de información vinculada a los conceptos o principales referentes, explicitando los vínculos interdisciplinarios e intramatemático.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Calculo I

Geometría y Algebra Lineal II

PROGRAMA SINTÉTICO

- Tema 1: Ecuaciones diferenciales de primer orden.
- Tema 2: Ecuaciones diferenciales de segundo orden.
- Tema 3: Transformada de Laplace.
- Tema 4: Sistemas de ecuaciones diferenciales y teoría de la estabilidad.
- Tema 5: Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Ecuaciones diferenciales de primer orden.
 1. Definición, ejemplos.
 2. Ecuación diferencial de variables separables.
 3. Enunciado del teorema de Picard.
 4. Estudio cualitativo de ecuaciones diferenciales de primer orden autónomas, noción de punto de equilibrio y de estabilidad.

TEMA 2

2. Ecuaciones diferenciales de segundo orden.
 1. Ecuación diferencial de segundo orden.
 2. Estudio de la ecuación lineal homogénea de segundo orden con coeficiente constante. Condiciones iniciales y de contorno.
 3. Resolución de circuitos R-L-C.
 4. Soluciones linealmente independientes, análisis del Wronskyano.
 5. Teorema de existencia y unicidad para ecuaciones homogéneas de segundo orden.
 6. Construcción de la solución general de la ecuación lineal de segundo orden no homogénea de coeficientes constantes.
 7. Método de reducción de orden para ecuaciones homogéneas de segundo orden con coeficientes variables, variación de parámetros.

TEMA 3

3. Transformada de Laplace.
 1. Definición.
 2. Cálculo de Transformadas de las funciones elementales aplicando definición.
 3. Teorema de existencia de la transformada de Laplace.
 4. Determinación de la transformada de la derivada primera y segunda de una función.
 5. Transformada de integrales.
 6. Introducción de la función $u(t)$ y del modelo.

Pág 3 de 7

7. Propiedades: traslación, retardo, valor inicial, valor final, de la derivada, de la integral, etc.
8. Antitransformadas. Uso de tablas.
9. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales, funciones de transferencia.

TEMA 4

4. Sistemas de ecuaciones diferenciales y teoría de la estabilidad.
 1. Definición, notación matricial.
 2. Resolución de ecuaciones diferenciales lineales mediante valores y vectores propios.
 3. Matriz fundamental de soluciones.
 4. Ecuación no homogénea, variación de parámetros.
 5. Resolución de sistemas por Transformada de Laplace.
 6. Definición de estabilidad según Liapunov, funciones de Liapunov.
 7. Enunciado y comentarios del teorema de Massera.

TEMA 5

5. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.
 1. Definición: ecuación del calor, ecuación de la onda y ecuación de Laplace.
 2. Resolución mediante transformada de Laplace.
 3. Resolución mediante Series de Fourier.

METODOLOGÍA

Ecuaciones Diferenciales, asignatura perteneciente al 3er nivel de la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a introducir al estudiante ecuaciones diferenciales, estabilidad y transformada Laplace para el análisis y comprensión de circuitos y sistemas físicos que se comportan en forma lineal, con énfasis en conocimientos necesarios para futuros Ingenieros Tecnológicos.

Cada tema se ordena según la complejidad y nivel de las herramientas de cálculo.

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera. Considerar además los conocimientos previos y prever formas de nivelación que posibiliten un aprendizaje exitoso.

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

Los intereses de los estudiantes, su creatividad y actitud proactiva, la orientación docente,

la coordinación con otras asignaturas del Componente Profesional generarán propuestas diversas que permitirán alcanzar los mismos logros.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

El desarrollo de los temas es realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, los conceptos se reafirmaron mediante ejercicios de aplicación, todo se desarrollara junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 32 horas

Horas de clase práctico: 24 horas

Horas de consulta: 16 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 80 horas

Horas de dedicación del estudiante: 80 horas

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y actitudes, a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar se realizarán dos parciales en cada semestre, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria que se halle vigente, así como sus anexos.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y excelente material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

ECUACIONES DIFERENCIALES Y SUS APLICACIONES

Martín Braun

Grupo Editorial Iberoamericana

ECUACIONES DIFERENCIALES

Dennis G. Zill - Michael R. Cullen

Cengage Learning

CALCULUS VOLUMEN 1

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.

CALCULUS VOLUMEN 2

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.

ANÁLISIS MATEMÁTICO 2

Instituto de Matemática y Estadística Prof. Ing. Rafael Laguardia

Facultad de Ingeniería

CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA

Earl W. Swokowski

Grupo Editorial Iberoamérica

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL (Tomo II)

N. Piscunov

Editorial Mir – Moscú

CÁLCULO MULTIVARIABLE

James Stewart

Thomson Learning

CÁLCULO 1 DE UNA VARIABLE

Ron Larson – Bruce Edwards

Mc Graw – Hill



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		---	---		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE/ MÓDULO		3	3		
ÁREA DE ASIGNATURA		80140	ETRO		
ASIGNATURA		13817	Circuitos y sistemas lineales		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		14			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 144	Horas semanales: 9	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 14/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El alumno al egreso de esta asignatura deberá:

- Entender los problemas de naturaleza analógica, y aplicar las herramientas matemáticas adquiridas para la resolución de los mismos.
- Comprender y aplicar los distintos modelos equivalentes y matemáticos que se ajustan a cada situación vinculada a la electrónica analógica.
- Realizar el dimensionamiento de dispositivos lineales en sistemas analógicos de diversa complejidad.
- Diseñar circuitos y/o sistemas analógicos que satisfagan requerimientos propios de la ingeniería en aplicaciones lineales de baja potencia, como ser el acondicionamiento de señal para diversos tipos de transductores.
- Realizar mediciones y emplear estrategias para el diagnóstico de fallas en sistemas analógicos y de control lineal.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Análisis de sistemas lineales en corriente continua

Tema 2: Análisis de sistemas no lineales

Tema 3: Aplicación de señales variables en el tiempo a sistemas lineales

Tema 4: Descomposición de señales periódicas por serie trigonométrica de Fourier

Tema 5: Respuesta de frecuencia

Tema 6: Generalización del estudio de amplificadores

Tema 7: Dispositivos amplificadores en alta frecuencia

Tema 8: Realimentación

Tema 9: Amplificadores operacionales

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Análisis de sistemas lineales en corriente continua

1.1 Relación entre corriente y tensión en un dipolo (función de una variable).

1.1.1 Representación gráfica.

- 1.1.2 Aproximación lineal.
- 1.1.3 Modelo equivalente.
- 1.1.4 Otros sistemas lineales no eléctricos.
- 1.2 Relaciones entre corrientes y tensiones en un cuadripolo (funciones de dos variables).
 - 1.2.1 Aproximación lineal con parámetros de impedancia (Z), admitancia (Y) e híbridos (H).
 - 1.2.2 Modelos equivalentes.

TEMA 2

2. Análisis de Sistemas no lineales.

- 2.1 Aproximación por serie de potencias.
 - 2.1.1 Ejemplo de desarrollos en serie de potencias.
 - 2.1.2 Cálculo numérico.
- 2.2 Distorsión armónica.
 - 2.2.1 Diagrama de espectro de frecuencia.
 - 2.2.2 Suma de armónicos en el dominio del tiempo.
- 2.3 Utilización práctica.
 - 2.3.1 Modulación de amplitud.
 - 2.3.2 Traslación de frecuencia.
 - 2.3.3 Demodulación de amplitud.

Práctico N° 1: INTERMODULACIÓN (demostrativo).

TEMA 3

3. Aplicación de señales variables en el tiempo a sistemas lineales.

- 3.1 Resistencia.
 - 3.1.1 Relación $v(t)/i(t)$.
- 3.2 Inductancia.
 - 3.2.1 Definición.
 - 3.2.2 Tensión en la inductancia con corrientes variables en el tiempo.
 - 3.2.3 Utilización de la derivada para el cálculo de tensión en la inductancia.
 - 3.2.4 Excitación con corriente sinusoidal.

- 3.2.5 Interpretación con fasores.
- 3.2.6 El operador J , utilización de números complejos.
- 3.2.7 Circuitos R, L con señales de particular interés.
- 3.3 Inductancia mutua.
 - 3.3.1 Definición.
 - 3.3.2 Extensión de los conceptos de inductancia a inductancia mutua.
 - 3.3.2.1 Respuesta a la rampa.
 - 3.3.2.2 Excitación con corriente sinusoidal y secundario en vacío.
 - 3.3.2.3 Modelo equivalente del acoplamiento magnético en régimen sinusoidal para baja frecuencia.
- 3.4 Capacidad.
 - 3.4.1 Definición.
 - 3.4.2 Carga de condensadores con corrientes variables en el tiempo.
 - 3.4.3 Utilización de la integral para el cálculo de tensión en el condensador.
 - 3.4.4 Excitación con corriente sinusoidal.
 - 3.4.5 Interpretación con fasores.
 - 3.4.6 Circuitos R,C con señales de interés.

Práctico N° 2: VISUALIZACIÓN DE SEÑALES VARIABLES EN EL TIEMPO.

TEMA 4

- 4. Descomposición de señales periódicas por serie trigonométrica de Fourier.
 - 4.1 Calculo de los coeficientes de Fourier.
 - 4.1.1 Determinación de la amplitud y fase de cada armónico.
 - 4.1.2 Relaciones de potencia y valor eficaz en cada armónico.
 - 4.2 Representación gráfica.
 - 4.2.1 Representación en el dominio de la frecuencia; diagrama de espectro de frecuencia.
 - 4.2.2 Representación en el dominio del tiempo; programa Excel.

Práctico N° 3: ANÁLISIS DE SERIE DE FOURIER MEDIANTE SIMULACIÓN
(planillas gráficas de Excel o similares.)

TEMA 5

5. Respuesta de frecuencia.

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Red de 1 polo.
 - 5.2.1 Modelo básico para una red con 1 polo.
 - 5.2.2 Ecuación para red de 1 polo.
 - 5.2.3 Representación gráfica.
- 5.3 Red con 1 cero.
 - 5.3.1 Ecuación de la red con 1 cero.
 - 5.3.2 Representación gráfica.
- 5.4 Generalización del análisis. Método de Bode.
 - 5.4.1 Raíces de la ecuación característica.
 - 5.4.2 Representación mediante asíntotas.
- 5.5 Redes con polos y ceros complejos conjugados.
 - 5.5.1 Ecuaciones para polos y ceros complejos conjugados.
 - 5.5.2 Representación gráfica.
 - 5.5.3 Circuitos básicos.
 - 5.5.3.1 Polos complejos conjugados.
 - 5.5.3.2 Ceros complejos conjugados.

Práctico N° 4: ENSAYO DE RESPUESTA EN FRECUENCIA DE UN FILTRO.

TEMA 6

6. Generalización del estudio de amplificadores.

- 6.1 Modelo inicial.
- 6.2 Inclusión del efecto de la frecuencia.
 - 6.2.1 Condensador de salida.
 - 6.2.2 Condensador de acoplamiento.
 - 6.2.3 Condensador entrada – salida.
 - 6.2.3.1 Teorema de Miller.
 - 6.2.3.2 Capacidad colector - base.

TEMA 7:

7. Dispositivos amplificadores en alta frecuencia.

7.1 Transistor FET.

7.1.1 Respuesta en configuración de surtidor común.

7.1.2 Frecuencia de corte.

7.1.3 Ventajas en puerta común.

7.2 Transistor bipolar.

7.2.1 Modelo Giacoletto.

7.2.2 Frecuencia de corte.

7.2.3 Respuesta en configuración de base común.

7.3 Configuración cascode.

TEMA 8

8. Realimentación

8.1 Análisis general el sistema realimentado.

8.1.1 Ecuación de transferencia del sistema realimentado.

8.1.2 Posibilidad de oscilaciones en sistemas realimentados.

8.1.2.1 Ganancia de lazo.

8.1.2.2 Variación de la ganancia de lazo con la frecuencia.

8.1.2.3 Margen de Ganancia y Margen de Fase.

8.1.3 Realimentación negativa.

8.1.3.1 Variaciones de la ganancia del sistema. Estabilidad.

8.1.3.2 Efecto sobre las impedancias de entrada y salida.

8.1.3.3 Efecto sobre la distorsión alineal.

8.1.3.4 Efecto sobre el ancho de banda.

TEMA 9

9. Amplificadores operacionales.

9.1 Etapa diferencial de entrada.

9.1.1 Polarización.

9.1.2 Relación de rechazo al modo común.

9.1.3 Ancho de banda.

9.1.3.1 Polo dominante.

9.1.3.2 Slew rate.

9.1.4 Circuitos conformadores de onda.

- 9.1.4.1 Circuito integrador. Análisis en el dominio del tiempo.
- 9.1.4.2 Circuito diferenciador. Análisis en el dominio del tiempo.
- 9.1.4.3 Circuitos de comparación analógica. Modulador de ancho de pulso.

Práctico N° 5: REDES CON AMPLIFICADORES OPERACIONALES:
APLICACIONES LINEALES Y NO LINEALES.

METODOLOGÍA

El curso de Circuitos y Sistemas Lineales está pensado para ser desarrollado con un fuerte contenido analítico que requiere de la aplicación de herramientas matemáticas que van desde simples relaciones trigonométricas, pasando por el cálculo diferencial, e integral, hasta el empleo de series polinómicas y trigonométricas.

Sin perjuicio de lo indicado, el estudiante deberá realizar una serie de prácticas que acompañen cada tema y que se señalan en el presente programa, de tal manera que sea asimilado el conocimiento adquirido en la teoría de manera armónicamente integrada.

EVALUACIÓN

Se realizarán 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar éste. A partir de las calificaciones de dichos parciales, de la actuación y realización de las distintas prácticas por parte del estudiante, se obtendrá su calificación final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

Hayt W., Kemmerly J. (2007). *Análisis de circuitos en ingeniería*. España; McGraw-Hill

Faukemberly *Amplificadores Operacionales en Aplicaciones Lineales*

RCA, SP-52: *Manual para Proyectistas*. Argentina; Arbó

Edminster J., *Circuitos Eléctricos*



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E	Electrónica			
MODALIDAD	-----	-----			
AÑO	-----	-----			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE/ MÓDULO	3-4	3-4			
ÁREA DE ASIGNATURA	630	QUIMICA			
ASIGNATURA	36491	QUIMICA FAE			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	----				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 14/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

OBJETIVOS

- Fortalecer los conocimientos habilidades y competencias necesarias para comprender la continuidad de la asignatura.
- Lograr la apropiación y comprensión de los conceptos básicos de química.

TERCER SEMESTRE

UNIDADES DE APRENDIZAJE

REVISIÓN	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Deduce la importancia de los sistemas acuosos en las aplicaciones tecnológicas</p> <p>Comprende el proceso físico asociado al cambio estructural y de las propiedades de las sustancias que intervienen.</p> <p>Comprende el grado de avance de la reacción , relacionado con los sistemas en equilibrio químicos en solución acuosa.</p>	<p>Soluciones acuosas</p> <p>Concepto de solubilidad. Coeficiente de solubilidad. Variación con la temperatura.</p> <p>Solubilidad relativa, de acuerdo a la polaridad de soluto y solvente.</p> <p>Concentración. Formas de expresar la concentración (g/L, %(m/m), %(v/v), ppm, molaridad).</p> <p>Equilibrio en solución y Reacción de neutralización</p> <p>Ácidos y bases, fuertes y débiles. Disociación del agua. Disociación de ácidos y bases. Concepto y cálculo de pH y pOH para electrolitos fuertes y débiles. Buffer (conceptual)</p> <p>Medición de pH. Indicadores e instrumentos.</p> <p>Presentación de principales productos químicos de uso industrial, ej. Ácidos concentrados, amoniaco, hidróxido de sodio, cloruro de sodio, etc . Sistemas SGA</p>

GENERACIÓN Y CONDUCCIÓN DE ENERGÍA.	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
	<p>Celdas galvánicas</p>

Describe el fenómeno y su posterior interpretación a partir de modelos.	Reacción metal-ácido. Concepto redox. Serie de actividad de metales Reacción de metales y soluciones. Proceso redox e igualación de ecuaciones por el método ion electrón Celdas galvánicas y potenciales estándar de reducción.
-------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CUARTO SEMESTRE

CELDAS EN CONDICIONES NO ESTANDAR. CELDAS ELECTROLÍTICAS.	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
Comprende la importancia de las funciones termodinámicas aplicadas a los procesos redox. Aplica los criterios de espontaneidad para explicar el comportamiento de los diferentes sistemas redox. Deduce la generación de energía a partir de un proceso químico. Valora la importancia de la protección de los sistemas frente a la corrosión.	El potencial un criterio de espontaneidad. Influencia de la variación de la concentración en el potencial de celda. Ecuación de Nernst. Energía libre Gibbs, una forma de calcular la energía intercambiada por un sistema. Unidades de energía Joules, Ampere-hora, deducción de su equivalencia. Celdas de concentración, Aplicación de los potenciales de polarización, en las membranas biológicas. Celdas electrolíticas: Principales características. Leyes de Faraday. Electrodeposición. Aplicaciones en los procesos industriales. Corrosión Concepto de corrosión electroquímica. Medios corrosivos. Metales auto protectores y pasivado. Métodos anticorrosivos: electroquímicos y por recubrimiento.

PROPUESTA METODOLÓGICA

La formación terciaria implica considerar la enseñanza como situaciones a resolver que precisan de la movilización de saberes disciplinares y que por ello es necesario su aprendizaje.

Estas situaciones deben estar contextualizadas, razón por la cual se deberán elegir aquellas que sean relevantes y que se relacionen con la orientación que esta formación técnica atiende. En el marco del enfoque integrador de las diferentes disciplinas que conforman el diseño curricular, se hace necesario enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución requiera del aporte de conocimientos provenientes de los diferentes espacios de formación.

El docente deberá tener presente los contenidos programáticos, de las asignaturas científico – tecnológicas que conforman el diseño curricular, ya que muchas de ellas tienen su fundamentación y explicación desde el ámbito de la Química.

Al ser este el curso introductorio a las asignaturas Química Tecnológica I y II, se deberá tener en cuenta que la finalidad de este espacio curricular es fortalecer los prerrequisitos necesarios para la continuidad educativa.

EVALUACIÓN

Según lo establecido en el Plan de esta formación, si bien establece la no evaluación puntual de esta asignatura, se sugiere que se realice una evaluación de proceso en el entendido que los conceptos a abordar son fundamentales.

Se hace necesario buscar estrategias que permitan una real apropiación de conceptos motivando a los alumnos en el seguimiento del curso, más allá de la evaluación propiamente dicha.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo.

Este carácter implica, por un lado, conocer cuáles son los logros de los alumnos y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los alumnos aprendan. Se vuelve fundamental

entonces, que toda tarea realizada por el alumno sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna.

Así conceptualizada, la evaluación tiene un carácter continuo, pudiéndose reconocerse en ese proceso distintos momentos.

BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Brown et al	2000	" <i>Química La ciencia central</i> ".	México	Prentice Hall
Chang, Raymond	1998	Química" 6ª Edición	México	Mc Graw Hill
Daub,G.William.S.		<i>Química 7ma Edición</i>	México.	Prentice Hall
Dickerson, Richard. E	2001	<i>Principios de química 4° ed</i>	Barcelon a.	Ed Reverté
Hill-Kolb,	2000	<i>Química para el nuevo milenio</i>	México	Prentice Hall
Kotz, J y Treichel,P.	2003	<i>Química y reactividad química</i>	México	Thomson.
Masterton, W. Et al.	1994	<i>Química general superior 6° ed</i>	México.	Mc Graw Hill
Masterton,W. "", Ed	2003	<i>Química. Principios y reacciones</i>	España	Thomson
Mortimer,Charles.	2004	<i>Química</i>	México	G. Iberoamérica
Valenzuela, Cristobal.	1999	<i>Introducción a la química inorgánica</i>	México	Mc Graw Hill
Hein, Morris y Arena Susan.	2003	<i>Fundamentos de Química 10ª edición</i>	México	Thomson
Kotz J.C. y Trichel, P.	2005	<i>Química y reactividad química 5ª Edición</i>	México.	Thomson



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		----	Presencial		
AÑO		2°	Segundo		
TRAYECTO		----	----		
SEMESTRE/ MÓDULO		4°	Cuarto semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		80140	ETRO		
ASIGNATURA		02242	Análisis de circuitos II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		13			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 128	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/11/2019	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El ejercicio de la ingeniería en electrónica necesariamente requiere la capacidad de analizar y predecir el comportamiento de una red cualquiera en respuesta a la aplicación de energía. Para integrar dicha capacidad al haber del alumno se debe trascender el enfoque inicial que establece técnicas de resolución particulares para pequeños segmentos de circuito en favor de un análisis más abstracto y general, de aplicación sistemática a la red completa, como un conjunto coherente.

Resultan además fundamentales la introducción al alumno a las representaciones gráficas completas del comportamiento de los circuitos y la formalización de los análisis matemáticos utilizados, de forma tal que permita la comunicación de los mismos a sus pares, sin ambigüedades ni zonas dudosas.

La experiencia previa, la bibliografía y las prácticas en estas y otras instituciones evidencian que los conocimientos impartidos en esta asignatura habilitan y preparan al futuro ingeniero para la incorporación de los conocimientos más avanzados que le esperan.

OBJETIVOS

- Estudio de la respuesta de redes en los dominios del tiempo y la frecuencia.
- Formación en la resolución de sistemas de primer y segundo orden diferencial.

PROGRAMA SINTÉTICO

- Funciones singulares
- Respuesta de redes

PROGRAMA ANALÍTICO

Tema 1: FUNCIONES SINGULARES.

- 1.1 Función impulso unidad o función Delta de Dirac.
 - 1.1.1 Traslación.
 - 1.1.2 Doblamiento.
- 1.2 Función escalón unidad o función de Heaviside.
 - 1.2.1 Traslación.
 - 1.2.2 Doblamiento.

- 1.3 Función rampa unidad.
 - 1.3.1 Traslación.
 - 1.3.2 Doblamiento.
- 1.4 Función pulso rectangular.
- 1.5 Función pulso triangular.
- 1.6 Función tren de impulsos.
- 1.7 Función tren de pulsos rectangulares.
- 1.8 Función tren de pulsos triangulares.
- 1.9 Función parábola unidad.
- 1.10 Relación entre funciones singulares.

Tema 2: RESPUESTA DE REDES.

- 2.1 Respuesta de C.D.: Determinación de las condiciones iniciales y del estado inicial de una red.
- 2.2 Régimen transitorio y régimen permanente de una red.
- 2.3 Respuesta temporal de redes de primer orden:
 - 2.3.1 Circuitos R-L.
 - 2.3.2 Circuitos R-C.
 - 2.3.1 Respuesta Natural de una red de primer orden.
 - 2.3.2 Respuesta Forzada de una red de primer orden: Integral de Convolución en el dominio del tiempo.
- 2.4 Respuesta temporal de redes de segundo orden:
 - 2.4.1 Circuitos R-L-C serie.
 - 2.4.2 Circuitos R-L-C paralelo.
 - 2.4.3 Circuitos R-L-C mixtos.
 - 2.4.4 Respuesta Natural de una red de segundo orden.
 - 2.4.5 Respuesta Forzada de una red de segundo orden: Integral de Convolución en el dominio del tiempo.
- 2.5 Transformada de Laplace:
 - 2.5.1 Relación v-i transformada de un resistor.
 - 2.5.2 Relación v-i transformada de un capacitor.
 - 2.5.3 Relación v-i transformada de un inductor.
 - 2.5.4 Modelos equivalentes serie y paralelo en el dominio s
 - 2.5.4 Funciones de transferencia.

- 2.6 Respuesta en el dominio de la frecuencia.
 - 2.6.1 Método sistemático de análisis de redes (método de análisis asintótico de Bode).
 - 2.6.2 Respuesta de redes con polos y ceros reales.
 - 2.6.3 Respuesta de redes con polos y ceros complejos conjugados.
 - 2.6.4 Revisión sobre Serie de Fourier.
 - 2.6.5 Transformada de Fourier.

METODOLOGÍA

Se trata de una asignatura con una componente teórica predominante y de énfasis analítico con el empleo de las herramientas matemáticas de cálculo necesarias. En ésta se entrelazan problemas de cálculo donde las ecuaciones diferenciales juegan un papel fundamental.

Se utilizan elementos conocidos ya por el estudiante, y a esto se incorpora una serie de procedimientos analíticos, que le permitirán resolver problemas en sistemas y redes eléctricas tanto de naturaleza transitoria como de régimen permanente.

EVALUACIÓN

Se dispondrá de 2 pruebas parciales, una luego de finalizar el segundo mes del semestre y otra al finalizar éste. Del promedio que arrojen estas pruebas y de la actuación del estudiante en el transcurso del semestre se obtendrá la calificación resultante.

BIBLIOGRAFÍA

Hayt W. , Kemmerly J. (2007). *Análisis de circuitos en ingeniería*. España; McGraw-Hill
Van Valkenburg M.E.(1999). *Análisis de redes*. México; LIMUSA

CODICEN		EXPEDIENTE N°
		2019-25-4-009689
Oficina Actuante:	CETP-24100-Desarrollo y Diseño Curricular	
Fecha:	06/10/2020 14:50:54	
Tipo:	Pase	

Pase

Archivos Adjuntos		
#	Nombre	Convertido a PDF
1	2019-25-4-009689-vale 06102020.pdf	Sí
2	2019-25-4-009689-Plan de Estudios Ing. TecnoElec 05102020.pdf	Sí
3	2019-25-4-009689-Esquema_Curricular_Ingeniero_Etro 07-09-2020.pdf	Sí
4	2019-25-4-009689-Anexo borrador CIT electr_nica industrial 2020 Ref.pdf	Sí
5	2019-25-4-009689-Anexo borrador CIT electr_nica telecomunicaciones 2020 Ref.pdf	Sí
6	2019-25-4-009689-escaneo revalidas.pdf	Sí
7	2019-25-4-009689-1 Elect Ana I.pdf	Sí
8	2019-25-4-009689-1 Laboratorio de Elect Ana I.pdf	Sí
9	2019-25-4-009689-1 Circuitos y Sistemas Digitales I.pdf	Sí
10	2019-25-4-009689-1 Laboratorio de Circuitos y sistemas digitales I.pdf	Sí
11	2019-25-4-009689-1 Calculo I.pdf	Sí
12	2019-25-4-009689-1 GAL I.pdf	Sí
13	2019-25-4-009689-1 Fisica I SIN APA.pdf	Sí
14	2019-25-4-009689-1 FAE en Física SIN APA.pdf	Sí
15	2019-25-4-009689-1 FAE en Matema.pdf	Sí
16	2019-25-4-009689-2 Electronica Analogica II.pdf	Sí
17	2019-25-4-009689-2 Laboratorio de Electr Anal II.pdf	Sí
18	2019-25-4-009689-2 Circuitos y sistemas digitales II.pdf	Sí
19	2019-25-4-009689-2 Laboratorio de Circuitos y sistemas digitales II.pdf	Sí
20	2019-25-4-009689-2 Ca_lculo II.pdf	Sí
21	2019-25-4-009689-2 GAL II.pdf	Sí
22	2019-25-4-009689-2 Física II SIN APA.pdf	Sí
23	2019-25-4-009689-3 Analisis de circuitos I.pdf	Sí
24	2019-25-4-009689-3 Ca_lculo III.pdf	Sí
25	2019-25-4-009689-3 Programación I.pdf	Sí
26	2019-25-4-009689-3 Ecuaciones Diferenciales.pdf	Sí
27	2019-25-4-009689-3 Circuitos y sistemas lineales.pdf	Sí
28	2019-25-4-009689-PROGRAMA FAE QUIMICA SEMESTRE 3 Y 4.pdf	Sí
29	2019-25-4-009689-4 Analisis de circuitos II.pdf	Sí

Firmante:

Guillama, Lorena



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		----	Presencial		
AÑO		----	----		
TRAYECTO		----	----		
SEMESTRE/ MÓDULO		4	Cuarto		
ÁREA DE ASIGNATURA		80140	ETRO		
ASIGNATURA		13818	CIRCUITOS Y SISTEMAS DE POTENCIA		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		14			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 144	Horas semanales: 9	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación:	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El alumno al egreso de esta asignatura deberá:

- Comprender y aplicar los distintos modelos y procedimientos matemáticos que se ajustan a cada situación vinculada a la electrónica de potencia.

- Realizar el dimensionamiento de dispositivos no lineales en sistemas analógicos de diversa complejidad.
- Diseñar circuitos y/o sistemas que satisfagan requerimientos propios de la ingeniería en aplicaciones de potencia, como ser diseño de inversores de potencia o amplificadores de conmutación para diversos fines.
- Realizar mediciones y emplear estrategias para el diagnóstico de fallas en sistemas de potencia.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Efectos energéticos de la corriente eléctrica.

Tema 2: Control de potencia en corriente alterna.

Tema 3: Fuentes de alimentación no reguladas.

Tema 4: Fuentes de alimentación reguladas lineales.

Tema 5: Fuentes de alimentación reguladas conmutadas (switching).

Tema 6: Amplificadores de potencia lineales de baja frecuencia.

Tema 7: Amplificadores de potencia no lineales o de conmutación.

PROGRAMA ANÁLITICO

TEMA 1

1. Efectos energéticos de la corriente eléctrica.

1.1 Corriente continua.

1.1.1 Energía disipada y entregada por un dipolo.

1.1.2 Potencia disipada y potencia almacenada.

1.2 Corriente variable en el tiempo.

1.2.1 Energía suministrada por una fuente.

1.2.2 La integral como herramienta de cálculo de la energía.

1.2.3 Energía y potencia en una resistencia.

1.2.4 Energía y potencia en una inductancia.

1.2.5 Energía y potencia en una capacidad.

1.2.6 Determinación de valor medio y valor eficaz.

Práctico N° 1: Empleo de instrumentos del tipo “TRUE RMS”.

TEMA 2

2. Control de potencia en corriente alterna

2.1 Descripción básica de la familia de dispositivos no lineales de múltiples capas.

- 2.1.1 El Rectificador Controlado de Silicio (S.C.R.).
 - 2.1.1.1 Disposición de capas.
 - 2.1.1.2 Circuito equivalente.
 - 2.1.1.3 Curvas características.
 - 2.1.1.4 Parámetros de interés.
- 2.1.2 El Triac, el Diac y el Diodo multicapa (Shockley).
 - 2.1.2.1 Semejanzas y diferencias con el S.C.R..
 - 2.1.2.2 Parámetros característicos de cada dispositivo.
- 2.2 Técnicas básicas de control de disparo de Tiristores.
 - 2.2.1 Técnicas de activación y desactivación de un S.C.R. en continua.
 - 2.2.1.1 Método resistivo.
 - 2.2.1.2 Método de descarga capacitiva.
 - 2.2.2 Técnicas de activación de un Tiristor en corriente alterna.
 - 2.2.2.1 Control On/Off.
 - 2.2.2.2 Control proporcional, resistivo o por nivel.
 - 2.2.2.3 Control integral, capacitivo o por desplazamiento de fase.
 - 2.2.2.3.1 De simple constante de tiempo.
 - 2.2.2.3.2 De doble constante de tiempo.
 - 2.2.2.4 Procedimiento de diseño. Cálculos.

Práctico N° 2: Rectificación controlada.

Práctico N° 3: Control todo o nada y control proporcional.

Práctico N° 4: Control integral de simple y doble constante de tiempo.

TEMA 3

3. Fuentes de alimentación (no reguladas).

- 3.1 Fuentes primarias.
 - 3.1.1 Acumuladores.
 - 3.1.2 Red polifásica y rectificación polifásica.
 - 3.1.2.1 Rectificador polifásico generalizado.
 - 3.1.2.2 Rectificador bifásico (reseña).
 - 3.1.2.3 Rectificador trifásico en estrella.
 - 3.1.2.4 Rectificador trifásico en puente.
 - 3.1.3 Filtrado para fuentes rectificadas.
 - 3.1.3.1 Filtro capacitivo (análisis completo).
 - 3.1.3.2 Filtro inductivo (análisis de Fourier).
 - 3.1.3.3 Filtro inductivo-capacitivo o mixto (análisis de Fourier).

Práctico N° 5: Filtrado para fuentes de alimentación de mediano y bajo consumo.

Práctico N° 6: Filtrado para fuentes de alimentación de elevado consumo.

TEMA 4

4. Fuentes de alimentación reguladas lineales

- 4.1 Clasificación de las distintas fuentes de alimentación.

- 4.1.1 Clasificación según régimen de operación.
 - 4.1.1.1 Reguladores lineales o disipativos.
 - 4.1.1.2 Reguladores conmutados o switching.
- 4.1.2 Clasificación según el parámetro a regular.
 - 4.1.2.1 Reguladores de tensión.
 - 4.1.2.2 Reguladores de corriente.
- 4.1.3 Clasificación según disposición del elemento de regulación.
 - 4.1.3.1 Reguladores serie.
 - 4.1.3.2 Reguladores paralelo.
- 4.2 Diagrama en bloques de las fuentes de alimentación reguladas lineales.
- 4.3 Esquemas fundamentales de los circuitos de regulación lineal.
 - 4.3.1 Regulador lineal serie.
 - 4.3.2 Regulador lineal paralelo.
- 4.4 Circuitos de protección en reguladores lineales.
 - 4.4.1 Limitadores de corriente.
 - 4.4.2 Inhibidores de referencia.
- 4.5 Disipación de potencia en el dispositivo de paso de las fuentes lineales.

Práctico N° 7: Reguladores lineales discretos y de C.I.

TEMA 5

- 5. Fuentes de alimentación reguladas conmutadas (Switching).
 - 5.1 Clasificación según la tecnología constructiva de reguladores conmutados.
 - 5.1.1 Fuentes conmutadas a frecuencia propia.
 - 5.1.1.1 De frecuencia fija (P.W.M.).
 - 5.1.1.2 De frecuencia variable.
 - 5.1.2 Fuentes conmutadas a frecuencia de línea o de red.
 - 5.2 Disipación de potencia.
 - 5.2.1 Potencia en el/los dispositivo/s de paso de las fuentes conmutadas.
 - 5.2.2 Potencia vs. frecuencia en el conmutador.
 - 5.3 Esquemas fundamentales.
 - 5.3.1 Convertidor directo (Step - Down o Buck Converter).
 - 5.3.2 Convertidores indirectos.
 - 5.3.2.1 Inversor (inverting converter).
 - 5.3.2.2 Elevador no inversor (Step - Up o Fly - Back converter).
 - 5.3.3 Dimensionamiento de los filtros del regulador switching.
 - 5.3.3.1 Cálculo de la inductancia de filtro para cada configuración.
 - 5.3.3.2 Cálculo de la capacitancia de filtro para cada configuración.

Práctico N° 8: Reguladores no lineales discretos y de C.I.

TEMA 6

- 6. Amplificadores de potencia lineales
 - 6.1 Amplificador de clase B.
 - 6.1.1 Circuitos básicos de análisis.

- 6.1.2 Estudio del rendimiento energético para distintas funciones de onda.
- 6.1.3 Potencia máxima disipada por los dispositivos activos para distintas funciones de onda.
- 6.1.4 Relación $P_{cm\acute{a}x}/P_{Lm\acute{a}x}$ para distintas funciones de onda.
- 6.1.5 Análisis para carga compleja.
- 6.2 Amplificador de clase AB.
 - 6.2.1 Simetría cuasi-complementaria. Arreglo Bootstrap
 - 6.2.2 Configuración en puente.
 - 6.2.3 Protecciones contra sobrecarga.

Práctico N° 9: Amplificadores de potencia clase “B” y clase “AB”.

TEMA 7

- 7. Amplificadores de potencia no lineales o de conmutación.
 - 7.1 Amplificador no lineal clase D.
 - 7.1.1 Tipos de excitación.
 - 7.1.2 Configuraciones de etapas clase D.
 - 7.1.3 Cálculo del filtro de salida.
 - 7.1.4 Potencia máxima disipada por los dispositivos activos.
 - 7.1.5 Potencia vs. frecuencia de conmutación.
 - 7.1.6 Distorsión asociada.

Práctico N° 10: Amplificador de potencia clase “D”.

Práctico N° 11: Inversores DC/AC.

METODOLOGÍA

Esta asignatura deberá integrar a lo largo del curso tanto la teoría como la práctica, por lo cual al finalizar cada unidad temática, se deberán realizar comprobaciones prácticas de los temas tratados allí. Cada tema se ordena según la complejidad y nivel de las herramientas de cálculo. Se podrán incluir herramientas de simulación previas a cada práctico tales como Circuit marker, Multisim, Pspice, Live wire o similares.

EVALUACIÓN

Se realizarán 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar éste. A partir de las calificaciones de dichos parciales, de la actuación y realización de las distintas prácticas por parte del estudiante, se obtendrá su calificación final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

Rashid, Muhammad H.(2015). *Electrónica de Potencia*. México; Pearson.

Damaye, R, Gagne, C.(1995). *Fuentes de Alimentación Electrónicas Conmutadas*. España. Madrid; Ediciones Paraninfo.

Self, Douglas.(2001). *Amplificadores de Potencia*. España. Barcelona; Ceac.

R.C.A..(1978). *SP-52: Manual para Projectistas*. Buenos Aires. Arbó.

Hayt, W, Kemerly, J.(2007). *Análisis de Circuitos en Ingeniería*. España; McGraw-Hill

- 1. □
- 2.
- 3.



4. **PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**
 5. **Departamento de desarrollo y diseño curricular**

- 6.
- 7.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2°	Segundo año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE/ MÓDULO		4to	Cuarto semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		80150	Comunicaciones Electrónicas		
ASIGNATURA		26396	Fundamentos del Procesamiento de Señales		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		13			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 128	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/11/2019	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

1. Objetivo de la asignatura

El estudio de las señales y los sistemas constituye una disciplina introductoria en diversos campos de la Ingeniería, notablemente en la Ingeniería Electrónica, Informática, Aeroespacial y Mecánica. En este curso se estudian los fundamentos matemáticos del Procesamiento de Señales.

2. Programa sintético

Introducción
Estadística y análisis estadístico de señales
Aproximación de Señales
Ortogonalidad y funciones ortogonales
Desarrollos en serie con funciones ortogonales
Transformaciones ortogonales continuas
Transformaciones ortogonales discretas
Algoritmos rápidos
Correlación
Convolución
Transformada Z
Transformación del eje principal

3. Programa analítico

Tema 1: Introducción

Señales y sistemas, clasificación de señales, representación y notación. Funciones singulares. Objetivos de una cadena de procesamiento de señales.

Tema 2: Estadística y análisis estadístico de señales

Procesos y cantidades aleatorias. Variables aleatorias unidimensionales: Función de Distribución Acumulada. Función de Densidad de Probabilidad. Esperanza, Varianza, Momentos. Distribuciones Uniforme y Normal o Gaussiana. Variables empíricas, Histograma acumulativo e Histograma normalizado. Entropía, Estacionaridad, Ergodicidad. Variables aleatorias multidimensionales, Distribución Gaussiana en 2D, Correlación, coeficiente de correlación, correlación dentro de una señal, matriz de correlación.

Tema 3: Aproximación de Señales

Medida del error y minimización de la misma. Método de los mínimos cuadrados. Uso de una combinación lineal de funciones como Función de aproximación. Matriz para el cálculo de los coeficientes. Reducción de la matriz a su diagonal principal mediante el uso de funciones ortogonales.

Tema 4: Ortogonalidad y funciones ortogonales

Ortogonalidad de vectores. Ortogonalidad de dos funciones. Ortogonalidad de una matriz. Sistemas de funciones ortogonales: Funciones armónicas, Funciones de Walsh, Funciones de Haar.

Tema 5: Desarrollos en serie con funciones ortogonales

Desarrollo en Series de Fourier (formas compleja y real) de señales continuas y discretas. Desarrollo en series de Walsh. Desarrollo en Serie generalizado.

Tema 6: Transformaciones ortogonales continuas

Señales en tiempo continuo. Transformada de Fourier. Transformada continua de una señal de tiempo discreto. Propiedades de la TF: Simetría, linealidad, desplazamiento en tiempo y en frecuencia, cambio de escala, TM de Parseval.

Tema 7: Transformaciones ortogonales discretas

Transformada discreta de Fourier unidimensional y bidimensional. Otras transformadas con funciones base de forma senoidal: DHT, DCT. Funciones base no senoidales: Transformada discreta de Walsh y de Haar. Ventanas: Hann, Hamming, rectangular.

Tema 8: Algoritmos rápidos

Transformada rápida de Fourier

Tema 9: Correlación

Función de correlación. Correlación de señales de tiempo discreto. Función de autocorrelación. Teorema de Wiener - Chintschin

Tema 10: Convolución

Convolución de señales de tiempo continuo y discreto. Convolución de señales bidimensionales de tiempo discreto.

Tema 11: Transformada Z

Definición de la transformada Z. Región de convergencia. Propiedades. Transformada Z inversa. Transformada Z unilateral.

Tema 12: Transformación del eje principal (Principal Component Analysis)

Dada la matriz de covarianza resultante de señales de entrada correlacionadas, transformarla en una nueva matriz para la cual los valores muestreados ya no están correlacionados.

4. Metodología

Se pondrá en práctica un enfoque didáctico constructivista, en el que debe destacarse un activo rol participativo por parte del alumno. Para promover su capacidad de trabajo en equipo, se fomentará el trabajo en grupo durante las prácticas de resolución de ejercicios. En el laboratorio, mediante la resolución de problemas relacionados con las bases matemáticas del procesamiento de señales en tiempo discreto, se familiariza al estudiante con la programación en Octave o MATLAB.

El curso consta de 64 Hs de clases teóricas y 64 Hs de prácticas de resolución de ejercicios y laboratorio.

5. Evaluación

Serán evaluadas las actividades prácticas mediante los informes correspondientes, como asimismo los programas escritos en el laboratorio. Como prueba final, se realizará una prueba teórica oral individual.

6. Bibliografía

- Meffert B., Hochmuth O. (2004). *Werkzeuge der Signalverarbeitung*. Berlín, Alemania: Pearson Studium
- Avilés Cruz C., Rodríguez E. (2003) *Análisis de Señales* México: Universidad Autónoma Metropolitana
- Stremmer F. (1985). *Sistemas de comunicación*. México: Fondo Educativo Interamericano
- Oppenheim A., Schaffer R. (2011). *Tratamiento de señales en tiempo discreto*. Madrid, España: Pearson
- Chitode J.(2008) *Digital Signal Processing*. Pune, India: Technical Publications Pune
- Devore J. (2008). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. México: Cengage Learning
- Destuynder P. y Santi F. (2003) *Analyse et contrôle numérique du signal*. París, Francia: Ellipses
- Lourtie I. (2007) *Sinais e Sistemas*. Lisboa, Portugal: Escolar Editora



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		---	---		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE/ MÓDULO		4	4		
ÁREA DE ASIGNATURA		80030	EST. Matemática Ingeniería		
ASIGNATURA		02240	Análisis Complejo		
CREDITOS EDUCATIVOS		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 09/10/2019	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

EL objetivo central de la asignatura es lograr que el estudiante adquiera los conocimientos para el estudio de sistemas diferenciales en los cuales hay que analizar la estabilidad e interpretar los polos y ceros de las funciones de transferencia. Algunos tópicos a

desarrollar son las funciones elementales, derivación, Integración, residuos, Series, series de Laurent, Series de Fourier, forma compleja de la serie de Fourier. Transformada de Fourier (concepto de dominios de la frecuencia y del tiempo). Ecuación del telegrafista y ecuación de onda.

La asignatura ofrece herramientas teóricas para fundamentar las distintas transformadas de Laplace y de Fourier.

Como objetivos generales:

- Destacar la importancia de la Matemática para el desarrollo de las ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas, de la especialidad tecnológica y de otras disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar propiedades y teoremas.
- Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utilizar el lenguaje matemático para reflexionar, investigar y comunicar ideas.
- Utilizar recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.
- Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.
- Promover el aprendizaje a partir del análisis del error.
- Incluir referencias históricas, promoviendo búsqueda de información vinculada a los conceptos o principales referentes, explicitando los vínculos interdisciplinarios e intramatemático.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Calculo III

Ecuaciones Diferenciales

PROGRAMA SINTÉTICO

- Tema 1: El plano complejo
- Tema 2: Funciones de variable compleja. Series de potencia
- Tema 3: Derivación. Funciones holomorfas
- Tema 4: Integral de contorno. Teorema de Cauchy y aplicaciones
- Tema 5: Fórmula integral de Cauchy y aplicaciones
- Tema 6: Singularidades y residuos
- Tema 7: Representación de señales periódicas mediante series de Fourier
- Tema 8: La transformada continua de Fourier

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. El plano complejo
 1. Repaso de números complejos.
 2. Coordenadas cartesianas y polares.
 3. Forma exponencial.
 4. Sucesiones y series de números complejos.
 5. El plano complejo: métrica y topología.
 6. La esfera de Riemann.

TEMA 2

2. Funciones de variable compleja y Series de potencia.
 1. Variable compleja. Definición.
 2. Funciones de variable compleja: límites y continuidad. Ejemplos: polinomios y funciones racionales.
 3. Series de potencias. Definición.
 4. Funciones analíticas.
 5. Función exponencial y funciones trigonométricas.
 6. Funciones multivaloradas: logaritmo, raíz y potencia fraccionaria
 7. Transformaciones conformes.
 8. Transformaciones de Möbius (o Moebius)

TEMA 3

3. Derivación. Funciones holomorfas
 1. Derivación compleja.
 2. Funciones holomorfas.
 3. Relación con la derivación real.
 4. Ecuaciones de Cauchy-Riemann.

TEMA 4

4. Integral de contorno.
 1. Teorema de Cauchy y aplicaciones

2. Curvas y contornos. Integral de contorno.
3. Teorema fundamental del cálculo.
4. Teorema de Cauchy.
5. Aplicaciones al cálculo de integrales y a la determinación de funciones multivaloradas.

TEMA 5

5. Fórmula integral de Cauchy y aplicaciones
 1. Fórmula integral de Cauchy.
 2. Holomorfia y analiticidad.
 3. Derivadas de orden superior.
 4. Teorema de la función inversa. D
 5. esigualdades de Cauchy.
 6. Teorema de Liouville.
 7. Principio del módulo máximo.
 8. Teorema de la aplicación abierta. Multiplicidad de ceros.
 9. Derivación bajo el signo integral.

TEMA 6

6. Singularidades y residuos
 1. Singularidades aisladas.
 2. Polos y singularidades esenciales.
 3. Teorema de Casorati-Weierstrass.
 4. Funciones meromorfas.
 5. Series de Laurent.
 6. Resíduos y teorema del resíduo.
 7. Teorema de Rouché.
 8. Principio del argumento.
 9. Técnicas de cálculo de integrales por residuos.

TEMA 7

7. Representación de señales periódicas mediante series de Fourier
 1. Representación de la serie de Fourier de señales periódicas continuas.
 2. Convergencia de la serie de Fourier.
 3. Propiedades de la serie continua de Fourier.
 4. Representación en series de Fourier de señales periódicas discretas.
 5. Propiedades de la serie discreta de Fourier

TEMA 8

8. La transformada continua de Fourier
 1. Representación de señales aperiódicas: La transformada continua de Fourier.
 2. La transformada de Fourier para funciones periódicas.
 3. Propiedades de la transformada continua de Fourier.
 4. La propiedad de convolución.
 5. La propiedad de multiplicación.

6. Ejemplos de aplicaciones reales. La transformada de Fourier en tiempo discreto.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Análisis Complejo, asignatura perteneciente al 4to nivel de la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a introducir al estudiante en la teoría de funciones de variable compleja, exponiendo principales características, propiedades y aplicaciones a los problemas de ingeniería.

Cada tema se ordena según la complejidad y nivel de las herramientas de cálculo.

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera. Considerar además los conocimientos previos y prever formas de nivelación que posibiliten un aprendizaje exitoso.

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

Los intereses de los estudiantes, su creatividad y actitud proactiva, la orientación docente, la coordinación con otras asignaturas del Componente Profesional generarán propuestas diversas que permitirán alcanzar los mismos logros.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

El desarrollo de los temas es realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, los conceptos se reafirmaron mediante ejercicios de aplicación, todo se desarrollara junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 32 horas

Horas de clase práctico: 24 horas

Horas de consulta: 16 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 80 horas

Horas de dedicación del estudiante: 80 horas

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y actitudes, a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar se realizarán dos parciales en cada semestre, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria que se halle vigente, así como sus anexos.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y excelente

material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA

José I. Nieto

Monografía N°8 OEA

ANÁLISIS REAL Y COMPLEJO

Walter Rudin

Mac Graw Hill

VARIABLE COMPLEJA Y APLICACIONES

Ruel V. Churchill – James W. Brown

Mac Graw Hill

ANÁLISIS MATEMÁTICO 2

Instituto de Matemática y Estadística Prof. Ing. Rafael Laguardia

Facultad de Ingeniería

COMPLEX ANALYSIS

Lars Ahlfors

Mac Graw Hill

**TEORÍA ELEMENTAL DE LAS FUNCIONES ANALÍTICAS DE UNA Y VARIAS
VARIABLES**

COMPLEJAS.

Cartan, H.

Variables, Dover Publications



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE		Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO	063		Ingeniero Tecnológico		
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E 34T 34I	Electrónica Opción Telecomunicaciones Opción Industrial			
MODALIDAD	-----		Presencial		
AÑO	3ero		-----		
TRAYECTO	-----		-----		
SEMESTRE/ MÓDULO	5		Quinto		
ÁREA DE ASIGNATURA	389		EST Física Electrónica		
ASIGNATURA	75750		Teoría Electromagnética I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS	10				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96		Horas semanales: 6 Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 15/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo de la asignatura es profundizar en los conceptos de electricidad y magnetismo utilizando lenguaje matemático adecuado al nivel.

Dominio por parte de los estudiantes de las ecuaciones de Maxwell y solvencia en la aplicación de las mismas a la resolución de problemas electrostáticos y electrodinámicos.

Realización de actividades experimentales para verificar los modelos planteados teóricamente.

El estudiante debería mejorar sus herramientas conceptuales que le permitan modelar y resolver ejemplos físicos complejos. Además, el estudiante debería ser capaz de entender conceptos que requieren un grado mayor de abstracción como se requiere en el electromagnetismo. El estudiante deberá aplicar leyes y principios de acuerdo a la información recibida. Deberá dominar el manejo de instrumentos, diseñar actividades y elaborar procedimientos seleccionando el material adecuado. Comunicar los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico. Elaborar y aplicar modelos que expliquen fenómenos de la vida diaria. Argumentar sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. Reconocer los límites de validez de los modelos.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Electrostática, Primera ecuación de Maxwell.

Tema 2: Relación entre campo eléctrico y potencial eléctrico.

Tema 3: Materia dentro de un campo eléctrico.

Tema 4: Electrodinámica.

Tema 5: Magnetismo, segunda ecuación de Maxwell.

Tema 6: Inducción electromagnética I. Tercera ecuación de Maxwell.

Tema 7: Inducción electromagnética II. Cuarta ecuación de Maxwell.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Electrostática, Primera ecuación de Maxwell.
 1. Ley de Gauss eléctrico en vacío. (En forma integral y diferencial).
 2. Determinación de campos electrostáticos en vacío en situaciones de simetría.

TEMA 2

2. Relación entre campo eléctrico y potencial eléctrico.
 1. Determinación del campo a partir del potencial y viceversa.
 2. Operador gradiente. El operador en diferentes coordenadas.
 3. Ecuación de Laplace Determinación de la función potencial aplicando la ecuación de Laplace.
 4. Condiciones de contorno para el campo electrostático.
 5. Ecuación de Poisson. aplicación de la ecuación de Poisson a casos regulares.
 6. Energía electrostática.

TEMA 3

3. Materia dentro de un campo eléctrico.
 1. Comportamiento del dieléctrico. La primera ecuación de Maxwell en medios dieléctricos. Dipolo eléctrico.
 2. Ecuaciones de flujo para el vector desplazamiento y para el vector polarización. Materiales ihl.
 3. Determinación de campos eléctricos en materiales en condiciones de simetría.

TEMA 4

4. Electrodinámica
 1. Ecuación de continuidad (expresión integral y diferencial).
 2. Aplicaciones de la ecuación de continuidad, determinación de tiempos de relajación.
 3. Modelos de conducción eléctrica. Portadores. Movilidad. La resistividad y la conductividad Ley de Ohm microscópica

TEMA 5

5. Magnetismo segunda ley de Maxwell.
 1. Campo Magnético. Segunda ecuación de Maxwell (Gauss magnético).
 2. Leyes de Biot Savart. Laplace y Lorentz.
 3. Momento dipolar Magnético. Comportamiento de un dipolo magnético ante un campo magnético externo.
 4. Potencial vectorial magnético.
 5. Inductancia, Energía magnética.
 6. Materiales en campos magnéticos, Intensidad magnética. Permeabilidad magnética. Histéresis. Circuitos magnéticos.

TEMA 6

6. Inducción electromagnética I. Tercera ecuación de Maxwell.
 1. Ley de Faraday Lenz expresión integral y diferencial.
 2. Aplicaciones de la tercera ecuación de Maxwell.
 3. Generadores. Transformadores. Corrientes de Foucault.
 4. Autoinductancia. Inducción mutua. Energía magnética.

TEMA 7

7. Inducción electromagnética II. Cuarta ecuación de Maxwell.
 1. Ley de Ampère Simple (expresión integral y diferencial).
 2. Ley de Ampère generalizado (Ampère-Maxwell) expresión integral y diferencial.
 3. Determinación de campos magnéticos en condiciones de simetría en vacío y en materiales.
 4. Condiciones de contorno para el campo magnético.

METODOLOGÍA

Teoría Electromagnética 1 es una asignatura de carácter semestral, presenta un enfoque orientado al estudio de las leyes de Maxwell.

Esta asignatura toma a la Teoría electromagnética y la divide en 7 temas que pueden modificarse para desarrollar durante 6hs semanales del semestre en curso. Se espera que los estudiantes dediquen un mínimo de 10hs semanales en forma domiciliaria para un correcto seguimiento del curso.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía, además de la realización de experimentos de laboratorios.

Se pretende que se realicen como mínimo 4 experimentos de práctico, con búsqueda de información por parte de los estudiantes y presentación de informes que promuevan la investigación, la divulgación y el uso de herramientas digitales.

Además, se deberá disponer dentro del curso de instancias de resolución de ejercicios y aclaración de dudas.

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 96 horas

Horas de clase práctico: 12 horas

Horas de consulta: 6 horas

Horas de evaluación: 6 horas

Total de horas presenciales: 96 horas

Horas de dedicación del estudiante: 96 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura obligatoria con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar el semestre. A partir de las calificaciones de dichos parciales y de su actuación, el estudiante obtendrá la calificación final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

Fundamentos de electromagnetismo para ingenieros, David K.Cheng, Pearson,, ISBN 968 444 327 7,

Complementaria:

Campos electromagnéticos, R.K.Wangsness, Limusa, ISBN 0-471-04103-3

Fundamentos de la teoría electromagnética, Reitz-Milford-Christy, Addison Wesley Iberoamericana, 4ta edición, ISBN



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34T 34I	Electrónica Opción Telecomunicaciones Opción Industrial		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		3ero	Tercero		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE/ MÓDULO		5to	Quinto semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		80130	ETROAYC		
ASIGNATURA		39111	Sistemas de Control de tiempo continuo		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		13			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 128	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/11/2019	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

Objetivo de la asignatura

El alumno deberá desarrollar competencias en la representación y obtención de modelos de sistemas físicos, el estudio de la respuesta dinámica y la estabilidad de éstos, así como los diferentes métodos de análisis y proyecto de sistemas de control.

Programa analítico

Tema 1: Introducción

Historia y ejemplos de sistemas de control. Control de lazo abierto y de lazo cerrado.

Tema 2:

Función de Transferencia. Diagramas de bloque. Diagramas de flujo. Simplificación de diagramas. Regla de Mason.

Tema 3:

Modelos matemáticos de sistemas físicos. Sistemas mecánicos. Tren de engranajes.

Tema 4:

Servomotor de CC controlado por inducido. Sistemas de nivel. Sistema térmico.

Tema 5:

Análisis de la respuesta transitoria. Sistemas de primer y segundo orden. Parámetros de respuesta transitoria. Uso de computador en la resolución de ejemplos.

Tema 6:

Criterio de estabilidad de Routh.

Tema 7:

Error en estado estacionario. Tipos de sistema. Sistemas con realimentación no unitaria.

Tema 8:

Acciones básicas de control. Control encendido- apagado, control proporcional, control PI, control PD, control PID

Tema 9:

Lugar geométrico de las raíces. Fundamentos. Reglas para construir el LGR. Uso de computador para construcción de LGR

Tema 10:

Proyecto de compensadores con LGR. Compensador de adelanto.

Tema 11:

Compensador de atraso.

Tema 12:

Métodos de análisis y proyecto con técnicas de respuesta de frecuencia. Diagrama de Bode

Tema 13

- Diagramas polares. Análisis de estabilidad de Nyquist

Tema 14:

Análisis de Bode. Margen de ganancia. Margen de fase.

Tema 15:

Proyecto de compensador de adelanto

Tema 16:

Proyecto de compensador de atraso

Tema 17:

Métodos de análisis y proyecto en el espacio de estado

Metodología

La propuesta debe contemplar una activa participación del alumno por lo que el docente deberá implementar actividades teóricas y prácticas que promuevan la comunicación con el educando para obtener así un aprendizaje significativo

Evaluación

Se realizarán pruebas escritas periódicas e informes correspondientes a las prácticas realizadas, además de dos pruebas parciales y un examen final. Se deberá ajustar al RePaG

Bibliografía

Nise S. (2006). *Sistemas de Control para Ingeniería*. México: Compañía Editoriai Continental

Ogata K. (2003) *Ingeniería de Control Moderna*. Madrid, España: Pearson Educación

Bolton W. (2001) *Ingeniería de Control*. México: Alfaomega Grupo Editor



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34T	Electrónica Opción Telecomunicaciones		
MODALIDAD		___	Presencial		
AÑO		3 ^{er}	Tercer año		
TRAYECTO		___	___		
SEMESTRE/ MÓDULO		5to	Quinto semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		80151	Sistemas de Audio Video		
ASIGNATURA		38905	Sistemas de Video I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/11/19	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. Objetivo de la asignatura

Los objetivos de esta asignatura son el conocimiento por parte del alumno de los principios básicos y el desarrollo de los sistemas de televisión, ofreciendo una visión amplia de los sistemas de comunicación audiovisual tanto analógicos como digitales, pero con mayor énfasis en los digitales que actualmente están en uso por amplia mayoría. Se pretende también introducir al alumno a las últimas tecnologías de transporte de video sobre IP.

2. Programa Sintético

Introducción

Señal de televisión analógica

Video digital

TV en alta definición

Sensores de cámara y tipos de display

3. Programa analítico

Tema 1: Introducción

- Introducción a los sistemas de TV, (cadena básica de un sistema de TV).
- Espectro Visible, Brillo y Color.
- Sistema visual Humano, (agudeza Visual, persistencia).
- Colorimetría aplicada a la TV en color.

Tema 2: Señal de televisión analógica

- Exploración de imágenes, (*barrido, campo y cuadro, relación de aspecto, cálculo de parámetros*).
- Señal de vídeo compuesta, (*sincronismo, niveles estándar*).
- Espectro, Ancho de Banda, Modulación y Canalización.
- Incorporación de las señales de color (*compatibilidad, componentes de color*).
- Sistema NTSC (*descripción general, modulación de la información de color, cálculo de parámetros, limitaciones, filtro peine*).
- Sistema PAL (*descripción general, modulación de la información de color, cálculo de parámetros, limitaciones*).

Tema 3: Video digital

- Digitalización de la señal de video (*conversión A/D, submuestreo de croma, ITU-R-BT.601*).
- Formatos de muestreo 4:4:4, 4:2:2 y 4:2:0.
- Normas ITU-R BT.601, ITU-R BT.709 y ITU-R BT.2020.
- Interfaz serie digital (SDI).
- Estructura interna de una productora de televisión

Tema 4: TV en alta definición

- TV en Alta Definición, HD, 4K, 8K (*resoluciones de pantalla, relación de aspecto*).
- Interfaz SDI (*características, cálculo de parámetros, sincronización, diferencias con HDMI*).
- Multiplexación de audio digital (*ancillary data*).
- Capa Física (*codificación de línea, especificaciones, señales de prueba*).
- 3G-SDI, 6G-SDI, 12G-SDI (*especificaciones y usos*).

Tema 5: Sensores de cámara y tipos de display

- Sensores CCD y CMOS (*principios de funcionamiento, ventajas comparativas*).
- Displays LCD y OLED (*principios de funcionamiento, ventajas comparativas*).

Prácticas

Análisis de señales de TV analógica (*mediciones con monitor de forma de onda y vectorscopio, evaluación de calidad*).

4. Metodología

En esta asignatura se estudiarán los principios básicos y el desarrollo de los sistemas de televisión, ofreciéndose una visión amplia de los sistemas de comunicación audiovisual analógicos y digitales pero con preponderancia de los segundos. De forma adicional, se introducirá al alumno en las últimas tecnologías de manejo de video comprimido y sin comprimir en redes IP.

La asignatura se estructura en dos partes: las clases teóricas y las prácticas de laboratorio. Se concentrarán las clases al comienzo para poder tener los conocimientos necesarios para la realización de las prácticas.

Los contenidos y duración de los diferentes bloques temáticos del programa podrían sufrir pequeñas variaciones según la evolución del curso y/o las características propias del curso anual. A lo largo de las primeras semanas del curso se expondrán los conocimientos teóricos necesarios para la totalidad de la asignatura.

En el laboratorio se realizarán las prácticas, pudiéndose destinar parte del tiempo de laboratorio a la explicación de fundamentos sobre la teoría de utilidad para la realización de las mismas y/o a la realización de ejercicios.

5. Evaluación

Parte teórica (25%): se evaluará mediante la asistencia al curso.

Prácticas de laboratorio (75%): se evaluarán los informes/entregables de cada práctica. El peso relativo de cada una de las partes se definirá a lo largo del curso en función de la carga de trabajo de las mismas.

El examen podrá contener alguna pregunta o ejercicio sobre la parte práctica. Es necesaria una nota mínima de 7 para obtener carácter de reglamentado.

Por tanto los prácticos son 100% obligatorios, la falta de un practico lo obliga a carácter libre.

6. Bibliografía

Robin, M. y Poulin, M. (1997). *Digital television fundamentals*. New York: McGraw-Hill.

Garcia-Calderon E., *Televisión. Vol I, Fundamentos, Dispositivos, Televisión monocroma*

Garcia-Calderon E., *Televisión. Vol II, Colorimetría. TV en color, avances*

Ibrahim, K. F. (2007). *Newnes Guide to Television and Video Technology: The Guide for the Digital Age-from HDTV, DVD and flat-screen technologies to Multimedia Broadcasting, Mobile TV and Blu Ray*. : Elsevier- McGraw-Hill

Poynton C. (2012). *Digital video and HD: Algorithms and Interfaces*. : Elsevier.

ITU Norma ITU-R BT. 601.

ITU Norma ITU-R BT. 709.

ITU Norma ITU-R BT. 2020.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34T	Electrónica Opción Telecomunicaciones		
MODALIDAD		___	Presencial		
AÑO		3 ^{er}	Tercer año		
TRAYECTO		___	___		
SEMESTRE/ MÓDULO		5to	Quinto semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		80151	Sistemas de Audio Video		
ASIGNATURA		38904	Sistemas de Audio I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/11/19	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. Objetivo de la asignatura

Los objetivos de esta asignatura son el conocimiento por parte del alumno de los principios básicos y el desarrollo de los sistemas de audio, ofreciendo una visión amplia de los sistemas de comunicación y reproducción tanto analógicas como digitales. Se pretende también introducir al alumno en el análisis y diseño en la radiodifusión y estudios de grabación.

2. Programa sintético

Fundamentos del sonido

Señales de audio

3. Programa analítico

Tema 1: Fundamentos del Sonido

1. Fundamentos de acústica y sonido. Valores de presión estándar. El oído, limite dentro de los que responde. Curvas de Igual Sonoridad (Fletcher Munson).
2. Ley de Weber Fechner. Necesidad de uso de relaciones logarítmicas. Décadas y octavas. Cálculos con octavas, relaciones de frecuencia en un filtro pasa banda y relaciones entre ancho de banda y factor de calidad Q.
3. Decibel, definición, medidas con decibeles dBm, dBv, dBu, dBV.
4. Rango dinámico, headroom. Ruido blanco y ruido rosa, definición y aplicaciones. Efectos de la variación de los parámetros físicos de la onda sobre la sensación sonora.
5. Intensidad Sonora. Niveles de intensidad y presión sonora. Ley del cuadrado inverso.
6. Sonómetro, escalas y curvas ponderadas.
7. Efecto filtro peine, adición de ondas. Localización espacial, audición binaural.
8. Distorsión, distorsión armónica y distorsión armónica total (THD).

Tema 2: Señales de audio

9. Niveles típicos de señal en una instalación profesional. Señales balanceadas y desbalanceadas. Conectores usuales y tipos de cable.
10. Amplificador diferencial. Relación de rechazo de modo común. Efecto de ruido inducido en los cables. Circuitos típicos. Amplificador de instrumentación.
11. Transformador de audio, principio de funcionamiento, modelos equivalentes, respuesta de frecuencia, consideraciones para el diseño y construcción.
12. Amplificador de micrófono, balanceado electrónico y con transformador, ventajas y desventajas, pad atenuador y alimentación Phantom. Amplificador de salida balanceada, salidas flotantes y aplicación de GND LIFT.
13. Cajas directas, activas y pasivas. Cálculos y consideraciones de diseño.
14. Redes de distribución de parlantes de tensión constante, ejemplos de líneas de 50, 70.7 y 100v.
15. Filtros, generalidades y necesidades. Clasificación según familia, pendientes, activos y pasivos. Controles de tono Baxandall, ecualizadores gráficos y paramétricos.

16. Redes de cruce para parlantes activas y pasivas, ejemplos comerciales, cálculos y consideraciones de diseño.

17.

4. Metodología

En esta asignatura se estudiarán los principios básicos y el desarrollo de los distintos sistemas de audio, ofreciéndose una visión amplia de los sistemas de comunicación analógicos y digitales. La asignatura se estructura en dos partes: las clases teóricas y las prácticas de laboratorio. A lo largo de las primeras semanas del curso se expondrán los conocimientos teóricos necesarios para la totalidad de la asignatura.

En el laboratorio se realizarán las prácticas, pudiéndose destinar parte del tiempo de laboratorio a la explicación de fundamentos sobre la teoría de utilidad para la realización de las mismas y/o a la realización de ejercicios.

5. Evaluación

La evaluación del curso se realizará mediante pruebas escritas al final de cada unidad, además de dos pruebas parciales.

6. Bibliografía

Beranek L. (1969). *Acústica*. Buenos Aires, Argentina: Hispano Americana S. A.

Bohn D. (1976). *Audio Handbook – National*. Santa Clara, U.S.A.: National Semiconductor Corp.

Zafra J. (2018). *Ingeniería de sonido*. España: Editorial Ra-ma



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E 34T	Electrónica Opción Telecomunicaciones			
MODALIDAD	---	----			
AÑO	3°	Tercer año			
TRAYECTO	---	----			
SEMESTRE/ MÓDULO	5°	Quinto semestre			
ÁREA DE ASIGNATURA	637	EST Administrador de Redes			
ASIGNATURA	16871	Fundamentos de Redes de Datos I			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	5				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas:16		
Fecha de Presentación: 10-10-2019	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

Objetivos del curso

Familiarizar al estudiante con el uso y administración de redes de computadoras. Se discute el modelo ISO/OSI de 7 capas. Se presentan las conexiones seriales punto a punto y las técnicas de detección y corrección de errores, así como las redes de tipo Ethernet.

Programa sintético

1. Introducción histórica

2. El modelo de referencia ISO/OSI
3. Transmisión de datos
4. Detección y recuperación de errores
5. Medios compartidos

Programa analítico

Tema 1. Introducción histórica

Tema 2. El modelo de referencia ISO/OSI

Funciones de cada capa del modelo

Tema 3. Transmisión de datos

Representación de los caracteres. Los principios de la transmisión; ancho de banda; Ruido; Diafonía; Límites de la transmisión de datos; Comunicación asíncrona; Comunicación síncrona; Modems; Handshaking; Standards V.24/RS-232, EIA-422/EIA-530, V.35; Conexión Null-modem.

Tema 4. Detección y recuperación de errores

Detección de errores; Bit de paridad; Distancia de Hamming; Códigos correctores de error; Burst errors; Detección de errores por Checksum; Reverse error correction; Protocolo HDLC

Tema 5. Medios compartidos

Multiplexado en frecuencia y en tiempo; Contention access, ej. red Aloha; Carrier Sense Multiple Access; Bases del CSMA/CD y Ethernet; Historia de la Ethernet; Dirección MAC, estructura del Frame y del Header; Diferencias entre las distintas variantes de Ethernet; Hubs y Switches; Standard EIA-568; Ethernet industrial; Ethernet Passive Optical Network; Virtual local networks.

Prácticas

1. Conexión serial asincrónica

Se establecerá una conexión serial asíncrona entre dos equipos y se observará mediante el osciloscopio la transmisión de datos y el funcionamiento del Handshaking.

2. Confección de un patchcord según el standard T-568A.

Evaluación

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Para evaluar los conocimientos teóricos de los estudiantes, se sugiere realizar una prueba escrita. Las prácticas son *obligatorias*

Bibliografía

Tanenbaum A., Wetherall D. (2011). *Computer Networks*. New Jersey, USA: Pearson

Russell D. (1989) *The principles of Computer Networking*. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press

Mackay S., Wright E., Reynders D., Park J. (2004). *Practical Industrial Data Networks*. Burlington, USA: IDC Technologies - Elsevier



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E 34T 34I	Electrónica Opción Telecomunicaciones Opción Industrial			
MODALIDAD	---	Presencial			
AÑO	3 ^{er}	Tercer año			
TRAYECTO	---	----			
SEMESTRE/ MÓDULO	5to	Quinto semestre			
ÁREA DE ASIGNATURA	80150	Comunicaciones Electrónica			
ASIGNATURA	34341	Procesamiento Digital de Señales (DSP)			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	8				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 10/10/19	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. Objetivo de la asignatura:

El avance de las investigaciones sobre el tratamiento digital de señales (DSP, Digital Signal Processing) permite manipular las señales y extraer de las mismas información, comprimirlas, restaurarlas, etc. de modos que no son posibles mediante un procesamiento exclusivamente analógico. En este curso se estudian las cadenas de procesamiento de señales y algunos métodos de proceso para señales unidimensionales.

2. Programa sintético

Introducción

Cadenas de procesamiento de señales

Teorema del muestreo

Sensores

Filtrado analógico

Muestreo

Conversores A/D

Conversores D/A

Reconstrucción de la señal

Actuadores

Sistemas de procesamiento de señales

Filtrado de señales

Compresión de señales

Ejemplos de aplicación

3. Programa analítico

Tema 1: Introducción

Definición de señal. Objetivos de una cadena de procesamiento de señales.

Tema 2: Cadenas de procesamiento de señales

Descripción de la estructura general en bloques

Tema 3: Teorema del muestreo

Condiciones para que una señal de tiempo continuo pueda ser muestreada sin pérdida de información. Formulación del teorema. Frecuencia de Nyquist. Señal limitada en el tiempo (o no periódica).

Tema 4: Sensores

Definición de sensor. Clasificación. Definición de las características de los sensores.

Tema 5: Filtrado analógico

Definición. Función de transferencia. Tipos de filtros. Aproximaciones – Butterworth, Tschebyscheff. Cálculo del orden requerido.

Tema 6: Muestreo

Sistemas para el muestreo de señales de tiempo continuo. Sistemas realizables y parámetros de los mismos.

Tema 7: Conversores A/D

Función y diagrama en bloques. Curva característica del convertidor. Métodos de conversión prácticos. Parámetros, errores y ruido.

Tema 8: Conversores D/A

Función y diagrama en bloques. Métodos de conversión prácticos. Parámetros y errores.

Tema 9: Reconstrucción de la señal

Conversión de la secuencia de niveles de tensión o corriente a un tren de impulsos. Filtro de reconstrucción.

Tema 10: Actuadores

Definición de actuador. Clasificación. Características de los actuadores.

Tema 11: Sistemas de procesamiento de señales

Clasificación. Sistemas LTI, aplicación a señales de tiempo discreto. Propiedades: estabilidad, causalidad invarianza en el tiempo. Plataformas: procesadores de uso general con arquitectura von Neumann y DSP con arquitectura Harvard.

Tema 12: Filtrado de señales

Filtrado en el dominio de la frecuencia. Filtrado en el dominio del tiempo. Convolución discreta. Filtros digitales no recursivos (FIR-Filter). Filtros digitales recursivos (IIR-Filter). Filtrado no lineal.

Tema 13: Compresión de señales

Concepto. Redundancia e irrelevancia. Frecuencia relativa. Reducción de la redundancia. Decorrelación.

Tema 14: Ejemplos de aplicación

4. Metodología

Se pondrá en práctica un enfoque didáctico constructivista, en el que debe destacarse un activo rol participativo por parte del alumno. Para promover su capacidad de trabajo en equipo, se fomentará el trabajo en grupo durante las prácticas de resolución de ejercicios y en el laboratorio.

El curso consta de 32 Hs de clases teóricas y 48 Hs de prácticas de resolución de ejercicios y de laboratorio.

5. Evaluación

Serán evaluadas las actividades prácticas mediante los informes correspondientes, como asimismo los programas escritos y trabajos realizados en el laboratorio. Como prueba final, se realizará una prueba teórica oral individual.

6. Bibliografía

Meffert B., Hochmuth O. (2004). *Werkzeuge der Signalverarbeitung*. Berlín, Alemania: Pearson Studium

Stremmer F. (1985). *Sistemas de comunicación*. México: Fondo Educativo Interamericano

Oppenheim A., Schaffer R. (2011). *Tratamiento de señales en tiempo discreto*. Madrid, España: Pearson

Chitode J. (2008) *Digital Signal Processing*. Pune, India: Technical Publications Pune

Destuynder P. y Santi F. (2003) *Analyse et contrôle numérique du signal*. París, Francia: Ellipses



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34T	Electrónica Telecomunicaciones		
MODALIDAD		---	----		
AÑO		---	----		
TRAYECTO		---	----		
SEMESTRE/ MÓDULO					
ÁREA DE ASIGNATURA		389	EST Física Electrónica		
ASIGNATURA		75752	Teoría Electromagnética II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		10			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 07/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo de la asignatura es profundizar los conceptos del campo de la óptica y las ondas aplicando las ecuaciones de Maxwell desarrolladas en el semestre anterior.

Estudiar la propagación de ondas en vacío y en medios materiales.

Estudiar específicamente las ondas electromagnéticas, sus parámetros, propagación e interacción con la materia.

Consolidar la demostración de la propagación de los campos eléctrico y magnético aplicando las cuatro ecuaciones de Maxwell, arribando a una expresión para la velocidad de propagación coincidente con resultados experimentales.

Realización de actividades experimentales para verificar los modelos sustentados teóricamente.

El estudiante debería mejorar sus herramientas conceptuales que le permitan modelar y resolver ejemplos físicos complejos vinculados con las ondas electromagnéticas y la óptica. Además, el estudiante debería ser capaz de entender conceptos que requieren un grado mayor de abstracción como se requiere en el electromagnetismo. El estudiante deberá aplicar leyes y principios de acuerdo a la información recibida. Deberá dominar el manejo de instrumentos, diseñar actividades y elaborar procedimientos seleccionando el material adecuado. Comunicar los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico. Elaborar y aplicar modelos que expliquen fenómenos de la vida diaria. Argumentar sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. Reconocer los límites de validez de los modelos.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Ondas

Tema 2: Ondas electromagnéticas.

Tema 3: Fenómenos Ondulatorios.

Tema 4: Interferencia y difracción de las ondas

Tema 5: Difracción de las ondas.

Tema 6: Polarización de las ondas

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Ondas
 - 1.1. Ondas mecánicas y electromagnéticas, Clasificación de ondas
 - 1.2. Parámetros de las ondas. Amplitud, velocidad de onda, longitud de onda número de onda, frecuencia.
 - 1.3. Principio de Huygens
 - 1.4. Ecuación de onda armónica. Energía de las ondas. intensidad de onda
 - 1.5. Ondas armónicas y ondas complejas

TEMA 2

2. Odas electromagnéticas
 - 2.1. Deducción de la ecuación de onda a partir de las ecuaciones de Maxwell.
 - 2.2. Generación de ondas electromagnéticas Parámetros de las ondas electromagnéticas. Ondas electromagnéticas naturales y artificiales.
 - 2.3. Espectro electromagnético. Energía de las ondas electromagnéticas. Velocidad de las ondas electromagnéticas. Velocidad de grupo y velocidad de fase. Onda armónica. Ecuación de la onda electromagnética en el vacío.
 - 2.4. Generalidades sobre la propagación de ondas electromagnéticas en medios conductores
 - 2.5. Generalidades sobre la propagación de ondas electromagnéticas en dieléctricos.

TEMA 3

3. Fenómenos ondulatorios
 - 3.1. Reflexión. leyes de la reflexión. Reflectancia. Coeficientes de Fresnel
 - 3.2. Reflexión total interna. Fibra óptica

- 3.3. Refracción. Leyes de la refracción. Índice de refracción absoluto y relativo. Transmitancia, Coeficientes de Fresnel.

TEMA 4

- 4. Interferencia y difracción de las ondas
 - 4.1. Focos sincrónicos, Interferencia constructiva y destructiva.
 - 4.2. Ondas estacionarias. Experimento de Young. Interferencia en películas delgadas

TEMA 5

- 5. Difracción de las ondas
 - 5.1. Difracción de Fraunhofer.
 - 5.2. Red de difracción.
 - 5.3. Resolución de un sistema óptico, Criterio de Rayleigh

TEMA 6

- 6. Polarización de las ondas
 - 6.1. Ley de Brewster. Ley de Malus
 - 6.2. Láminas polaroid, Polaroides cruzados. Absorción de las ondas.
 - 6.3. Formas de polarizar una onda electromagnética
 - 6.4. Dispersión de las ondas

METODOLOGÍA

Teoría Electromagnética 2 es una asignatura de carácter semestral, presenta un enfoque orientado al estudio de las leyes de Maxwell.

Esta asignatura toma a la Teoría electromagnética II y la divide en 6 temas que pueden modificarse para desarrollarse durante 6hs semanales del semestre en curso. Se espera que los estudiantes dediquen un mínimo de 10hs semanales en forma domiciliaria para un correcto seguimiento del curso.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía, además de la realización de experimentos de laboratorios.

Se pretende que se realicen como mínimo 4 experimentos de práctico, con búsqueda de información por parte de los estudiantes y presentación de informes que promuevan la investigación, la divulgación y el uso de herramientas digitales.

Además, se deberá disponer dentro del curso de instancias de resolución de ejercicios y aclaración de dudas.

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 96 horas

Horas de clase práctico: 12 horas

Horas de consulta: 6 horas

Horas de evaluación: 6 horas

Total de horas presenciales: 96 horas

Horas de dedicación del estudiante: 96 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura electiva de semestre par con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar el semestre.

Una instancia será un parcial escrito y la otra instancia parcial, podrá ser de presentación y defensa de un trabajo que será en formato a convenir con el docente responsable del curso.

.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

Óptica, Hecht, Addison Wesley, 3ra Edición, ISBN 84-7829-025-7

Fundamentos de electromagnetismo para ingenieros, David K.Cheng, Pearson,, ISBN 968 444 327 7

Complementaria:

Campos electromagnéticos, R.K.Wangsness, Limusa, ISBN 0-471-04103-3

Fundamentos de la teoría electromagnética, Reitz-Milford-Christy, Addison Wesley Iberoamericana, 4ta edición, ISBN



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34T 34I	Electrónica Opción Telecomunicaciones Opción Industrial		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		3 ^{er}	Tercer año		
TRAYECTO		---	----		
SEMESTRE/ MÓDULO		6to	Sexto semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		389	EST Física Electrónica		
ASIGNATURA		16001	Física Electrónica		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 10/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es que los estudiantes adquieran los conceptos de la física moderna. El estudiante debería adquirir herramientas conceptuales que le permitan modelar y resolver ejemplos físicos que involucren la óptica y la física del estado sólido. Se debe entender el alcance de las herramientas matemáticas. El estudiante deberá aplicar leyes y principios de acuerdo a la información recibida. Comunicar los resultados obtenidos de prácticas por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico. Elaborar y aplicar modelos que expliquen fenómenos de la vida diaria. Argumentar sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. Reconocer los límites de validez de los modelos y describir los descubrimientos más importantes de la física moderna.

PROGRAMA SINTÉTICO

Terna 1: Generalidades de la Física Moderna

Terna 2: Teoría Cuántica

Terna 3: Rayos X y estructura cristalina.

Terna 4: Átomo y espectros atómicos.

Terna 5: Física de los semiconductores

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Generalidades de la Física Moderna
 - 1.1. Teorías etéreas. La teoría cinética de los gases.
 - 1.2. La ley de distribución de Maxwell-Boltzmann. Radiación del cuerpo negro.
 - 1.3. Determinación de la carga y masa de electrón.
 - 1.4. Relatividad.

TEMA 2

2. Teoría Cuántica
 - 2.1. La ley de radiación de Planck.
 - 2.2. Efecto fotoeléctrico.
 - 2.3. Efecto Compton
 - 2.4. Formación de pares
 - 2.5. Ec de Schôdringer

TEMA 3

3. Rayos X y estructura cristalina.
 - 3.1. La ley de Bragg

TEMA 4

4. Átomo y espectros atómicos.
 - 4.1. Modelo atómico de Bhor
 - 4.2. Espectros atómicos. Estados estacionarios.
 - 4.3. Sistema Periódico. Enlaces.

TEMA 5

5. Física de los semiconductores
 - 5.1. Distribución de energía de los electrones en un metal.
 - 5.2. Función de Fermi-Dirac.
 - 5.3. Emisión de electrones. Semiconductores intrínsecos.
 - 5.4. Semiconductores dopados. Estudio físico de algunos dispositivos; diodos, transistores, etc.

METODOLOGÍA

Física Electrónica es una asignatura perteneciente al 6to semestre de la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrónica, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a la introducción de los estudiantes en la física moderna.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía, además de la realización de experimentos de laboratorios.

Se pretende que se realicen como mínimo 2 experimentos prácticos con búsqueda de información por parte de los estudiantes y presentación de informes que promuevan la investigación, la divulgación y el uso de herramientas digitales.

Además, se deberá disponer de instancias de resolución de ejercicios

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 47 horas

Horas de clase práctico: 5 horas

Horas de consulta: 4 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 64 horas

Horas de dedicación del estudiante: 64 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria que se halle vigente, así como sus anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar éste. A partir de las calificaciones de dichos parciales y de su actuación, el estudiante obtendrá la calificación final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

Raymond A Serway; Clement J. Moses; Curt A Moyer, *Física Moderna*, 3ra Edición, Ed Thomson
Castañeda, M. & Geus, J. (1987). *Introducción a la física moderna*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Voronov, V. & Podoplelov, A (2013). *La física en el cambio de milenio : las nuevas líneas de investigación más relevantes de los últimos 50 años*. Moscú: URSS.

Tipler, P., Llewellyn, R. & Czycholl, G. (2010). *Moderne Physik*. München: Oldenbourg.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E 34T	Electrónica Opción Telecomunicaciones			
MODALIDAD	-----	Presencial			
AÑO	3 ^{er}	Tercer año			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE/ MÓDULO	6to	Sexto semestre			
ÁREA DE ASIGNATURA	80151	Sistemas de Audio Video			
ASIGNATURA	38910	Sistemas de Video II			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	6				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 15/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

1. Objetivo de la asignatura

Los objetivos de esta asignatura son el conocimiento por parte del alumno de los principios básicos y el desarrollo de los sistemas de televisión, ofreciendo una visión amplia de los sistemas de comunicación audiovisual tanto analógicos como digitales, pero con mayor énfasis en los digitales que actualmente están en uso por amplia mayoría. Se pretende también introducir al alumno a las últimas tecnologías de transporte de video sobre IP.

2. Programa Sintético

- Compresión de video
- Modulación digital para video
- Estándares de modulación
- Introducción al transporte de video sobre redes IP

3. Programa analítico

Tema 1: Compresión de video

- Tipos de compresión, Redundancia en la señal de video.
- Técnicas de compresión (*PCM diferencial, Runlength Encoding, VariableLenght Encoding, Transformada Coseno Discreta, Cuantificación*).
- Compresión Intra-Frame, JPEG.
- Compresión Interframe, Compensación de Movimiento, EstructuraGOP.
- Estándares usados (*Mpeg-2, DV, H.264, H.265, perfiles y niveles*).
- Multiplexación de Servicios de Video (*estructura de Tablas, Mpeg-2 TransportStream, DVB-ASI*).

Tema 2: Modulación digital para video

- Corrección de Errores (*forward error correction, Viterbi, TurboCodes*).
- Interferencia Entre Símbolos (*causas, conformación de pulsos, Rolloff*).

Tema 3: Estándares de modulación

- Modulación para Servicio por Satélite (*QPSK, 8PSK, estándares DVB-S, DVB-S2, NS3 y NS4*).
- Modulación para Servicio por Cable (*QAM, estándares DVB-C, DVB-C2*).
- Televisión Digital Terrestre (*conceptos generales, estándares, diferencias entre ellos*).

- Modulación COFDM (*características, IFFT, intervalo de guarda, cálculo de parámetros*)
- Estándar ISDB-Tb (*capa de datos, canalización, estructura de segmentos, eficiencia espectral, parámetros típicos*).

Tema 4: Introducción al transporte de video sobre redes IP

- Fundamentos Teóricos.
- Ventajas y desventajas respecto de los métodos de transporte tradicionales.
- Encapsulamiento de Mpeg2-TransportStream.
- SDI sobre IP (características y estándares usados).

Prácticas

1. Simulación/Análisis de sistemas de TV digital (*SDI, verificación del stream con instrumentos, capa física, evaluación de calidad. Comportamiento del video comprimido a diferentes bitrates y estándares. Multiplexación de servicios, análisis del TransportStream con instrumento, capa física, evaluación de calidad*)
2. Simulación/Análisis de sistemas de Modulación para Emisión (*cadena de emisión para cable, satélite y terrestre, medición de BER, C/N y MER para distintas modulaciones, verificación de la constelación de modulación, evaluación de calidad*).

4. Metodología

En esta asignatura se estudiarán los principios básicos y el desarrollo de los sistemas de televisión, ofreciéndose una visión amplia de los sistemas de comunicación audiovisual analógicos y digitales pero con preponderancia de los segundos. De forma adicional, se introducirá al alumno en las últimas tecnologías de manejo de video comprimido y sin comprimir en redes IP.

La asignatura se estructura en dos partes: las clases teóricas y las prácticas de laboratorio. Se concentrarán las clases al comienzo para poder tener los conocimientos necesarios para la realización de las prácticas.

Los contenidos y duración de los diferentes bloques temáticos del programa podrían sufrir pequeñas variaciones según la evolución del curso y/o las características propias del curso anual. A lo largo de las primeras semanas del curso se expondrán los conocimientos teóricos necesarios para la totalidad de la asignatura.

En el laboratorio se realizarán las prácticas, pudiéndose destinar parte del tiempo de

laboratorio a la explicación de fundamentos sobre la teoría de utilidad para la realización de las mismas y/o a la realización de ejercicios.

5. Evaluación

Parte teórica (25%): se evaluará mediante la asistencia al curso.

Prácticas de laboratorio (75%): se evaluarán los informes/entregables de cada práctica. El peso relativo de cada una de las partes se definirá a lo largo del curso en función de la carga de trabajo de las mismas.

El examen podrá contener alguna pregunta o ejercicio sobre la parte práctica. Es necesaria una nota mínima de 7 para obtener carácter de reglamentado.

Por tanto los prácticos son 100% obligatorio la faltante de un practico lo obliga a carácter libre.

6. Bibliografía

Robin, M. y Poulin, M. (1997). *Digital television fundamentals*. New York: McGraw-Hill.

Poynton C. (2012). *Digital video and HD: Algorithms and Interfaces*. : Elsevier.

Ortiz Berenguer L.I. *Televisión Digital MPEG-2 Y DVB*

Chen, C. W., Chatzimisios, P., Dagiuklas, T., y Atzori, L. (2015). *Multimedia quality of experience (QoE): current status and future requirements*. John Wiley & Sons

ISO/IEC Norma ISO/IEC 14496-10 AVC.

ISO/IEC Norma ISO/IEC 13818-2.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34T	Electrónica Opción Telecomunicaciones		
MODALIDAD		—	Presencial		
AÑO		3 ^{er}	Tercer año		
TRAYECTO		—	—		
SEMESTRE/ MÓDULO		6to	Sexto semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		80151	Sistemas de Audio Video		
ASIGNATURA		38911	Sistemas de Audio II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. Objetivo de la asignatura

Los objetivos de esta asignatura son el conocimiento por parte del alumno de los principios básicos y el desarrollo de los sistemas de audio, ofreciendo una visión amplia de los sistemas de comunicación y reproducción tanto analógicas como digitales. Se pretende también introducir al alumno en el análisis y diseño en la radiodifusión y estudios de grabación.

2. Programa sintético

Micrófonos
Fundamentos de audio digital
Consolas de audio
Electroacústica
Acústica

3. Programa analítico

Tema 1: Micrófonos

Micrófonos, definición, tipos y características generales y aplicaciones.
Sensibilidad del micrófono, diagramas polares, respuesta de frecuencia.

Tema 2: Fundamentos de audio digital.

La conversión análogo digital. Espectro de frecuencia. Teorema del muestreo. Filtro anti alias. Sobre muestreo. Reconstrucción.

Cuantificación, numero de bits y error de cuantificación. Jitter. Relación señal ruido. Rango dinámico. Dither. Modulación sigma delta.

Inter conexionado digital, normas AES/EBU y SPDIF. Fibras ópticas.

Resumen de algunos procesos digitales.

Tema 3: Consolas de audio

Descripción general y diferentes tipos de consolas y aplicaciones. Modulo típico de entrada.

Barras de mezcla, monitoreo, niveles típicos en las diferentes etapas. Control panorámico y utilización del SOLO.

Tema 4: Electroacústica

Modelos electromecanoacústicos. Principios y ejemplos.

Parlantes, diferentes tipos y características.

Parlante dinámico, principio de funcionamiento y características. Modelo equivalente.

Cajas acústicas, Baffle infinito, caja cerrada y reflectora de bajos.

Calculo de cajas estándar, ejemplos.

Tema 5: Acústica

Reflexión y difracción sonora. Reverberación. Resonancia. Onda estacionaria.

Materiales absorbentes. Coeficientes de absorción. Ejemplos comerciales.

Acondicionamiento acústico de salas, principios y ejemplos.

4. Metodología

En esta asignatura se estudiarán los principios básicos y el desarrollo de los distintos sistemas de audio, ofreciéndose una visión amplia de los sistemas de comunicación analógicos y digitales. La asignatura se estructura en dos partes: las clases teóricas y las prácticas de laboratorio. A lo largo de las primeras semanas del curso se expondrán los conocimientos teóricos necesarios para la totalidad de la asignatura.

En el laboratorio se realizarán las prácticas, pudiéndose destinar parte del tiempo de laboratorio a la explicación de fundamentos sobre la teoría de utilidad para la realización de las mismas y/o a la realización de ejercicios.

5. Evaluación

La evaluación del curso se realizará mediante pruebas escritas al final de cada unidad, además de dos pruebas parciales y un examen final.

6. Bibliografía

Beranek L. (1969). *Acústica*. Buenos Aires, Argentina: Hispano Americana S. A.

Bohn D. (1976). *Audio Handbook – National*. Santa Clara, U.S.A. : National Semiconductor Corp.

Watkinson J. (1996). *Audio digital*. España :Paraninfo

Zafra J. (2018). *Ingeniería de sonido*. España : Editorial Ra-ma



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34T 34I	Electrónica Opción Telecomunicaciones Opción Industrial		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		3 ^{er}	Tercer año		
SEMESTRE/ MÓDULO		6°	Sexto semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		80152	Programación Electrónica		
ASIGNATURA		27607	Microcontroladores		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El estudiante debe ser capaz de entender los métodos de programación de microcontroladores, control de periféricos y comunicaciones entre procesadores. Se enfoca en la organización del proceso de realizar el programa, como solución a un problema, correcto planteamiento y documentación del mismo.

PROGRAMA SINTÉTICO

- Tema 1: Introducción y Repaso
- Tema 2: microProcesadores y hardware
- Tema 3: Elementos de Programación
- Tema 4: Programación de Microcontroladores
- Tema 5: Programación mediante interrupciones.
- Tema 6: Multiplexión y Uso de periféricos.
- Tema 7: Proyecto

PROGRAMA ANÁLITICO

TEMA 1

Repaso.

- 1.1 Sistema de numeración limitados en cifras. Conversiones
- 1.2 Operaciones lógicas y aritméticas en sistemas limitados en cifras.
 - 1.2.1 Operaciones aritméticas. Suma. Indicadores de resultado
 - 1.2.2 Operación resta en sistemas limitados en cifras. Ca1 y Ca2
 - 1.2.3 Operaciones lógicas bit a bit. AND, OR, EXOR, NOT
 - 1.2.4 Comparaciones.
- 1.3 Representación de números y Codificación con un byte.
 - Naturales. Enteros. BCD8421. BCD2421. Grey. Johnson. Exceso 3

Introducción.

- 1.4 Codificación multibyte.
 - 1.4.1 Enteros y Naturales
 - 1.4.2 Notación Científica en 24 y 32 bits
- 1.5 Noción de memorias aplicada a microcontroladores
- 1.6 Circuito del banco de prueba. Armado del mismo en el simulador

Duración: 1 semana

TEMA 2:

Microprocesadores y Hardware

2.1 Procesadores

2.1.1 Descripción y Características del procesador

2.1.2 Bloques principales

2.1.3 Funcionamiento básico

2.1.4 Estructura y clasificación de los microcontroladores.

2.2 Estructuras y Periféricos de la plataforma a usar

2.2.1 Registros y/o memoria internos.

2.2.2 Registros del Núcleo

2.2.3 Periféricos y sus puertos

Duración: 2 semana

TEMA 3

Elementos de Programación

3.1 Diagramas de Flujo aplicado a Microprocesadores

3.1.1 Símbolos del Diagrama de flujo

3.1.2 Estructuras del Diagrama de flujo.

3.1.3 Elementos de direccionamiento de datos

3.2 Asociación Diagrama de flujo – Sentencias en C

Duración: 1 semana

TEMA 4:

Programación de Microcontroladores

4.1 Programación asociada a ROM

4.1.1 Contadores

4.1.2 Manejo de Bits

4.2 Limitación en el manejo de tipos de datos

4.3 Asociación de Registros internos con Objetos.

4.3.1 Punteros Lógicos – Punteros Físicos

4.3.2 Tipos de datos – Tipo de memoria

4.4 Uso de los periféricos.

- 4.4.1 Configuración de periféricos básicos
- 4.4.2 Uso de pines en forma individual y en grupo.
- 4.5 Pequeños programas sin temporización.
- 4.6 Pequeños programas con temporización (delay y time).

Duración: 3 semanas

TEMA 5:

Programación con interrupción

- 5.1 Concepto de interrupción
 - 5.1.1 Proceso de una interrupción
 - 5.1.2 Tipos de interrupción
 - 5.1.3 Jerarquía y Prioridad
- 5.2 Fuentes de interrupción en el microcontrolador
 - 5.2.1 Vectores de Interrupción.
 - 5.2.2 Mascaras y jerarquías de interrupciones en el procesador.
 - 5.2.3 Pequeños programas con interrupción.

Duración: 2 semanas

TEMA 6:

Multiplexión y Uso de periféricos.

- 6.1 Descripción y uso de periféricos básicos
 - 6.1.1 Puertos I/O
 - 6.1.2 Temporizadores y Contadores
- 6.2 Interfaces de Comunicación.
 - 6.2.1 SPI
 - 6.2.2 USART / UART
 - 6.2.3 MOSI-MISO
- 6.3 Otras interfaces de comunicación
 - 6.3.1 1-Wired
 - 6.3.2 IR-japan
- 6.4 Otros periféricos internos y /o externos

Duración: 4 semanas

TEMA 7:

Proyecto

Duración: 3 semanas

METODOLOGÍA

El Ingeniero en Electrónica debe dominar la programación en el nivel más bajo asociado al procesador y los periféricos. Entender el funcionamiento y estructura de los mismos.

El contenido será principalmente teórico, pero provee unas horas tentativas de práctica. El comienzo del proyecto no puede quedar para el final del semestre sino que el alumno debe comenzar a mediados del mismo. El estudiante en este nivel está capacitado para realizar el montaje del hardware al comienzo del curso (con los conocimientos de los cursos anteriores.)

El curso considera que los estudiantes tienen conocimientos adquiridos en las siguientes materias:

- Programación I (Lenguaje C)
- Electrónica Analógica
- Circuitos y sistemas digitales I
- Circuitos y sistemas digitales II

Para el hardware hay varias opciones:

- Dispositivo programable a decidir
 - Un procesador Pic o Atmel (Arduino) para programar con lenguaje C
 - Otra plataforma con tal que se consiga el quemador y el software interprete.
- Integrado de comunicación línea MAX.
- Banco de leds, banco de botones, encoder, potenciómetro, matriz de leds y pulsadores, LCD, etc.

Materiales:

Cada alumno o grupo de alumnos debe contar con:

- PC con las aplicaciones de edición, simulación y programación del dispositivo.
- El dispositivo montado en una o varias placas con la fuente de alimentación, banco de Leds y Switchs, interfase TTL-RS485, display 7 segmentos de varios dígitos o display LCD,

un elemento que genere una señal analógica y otro controlable por una señal analógica y/o PWM.

Quemador adecuado al dispositivo, (en la plataforma Arduino está incluido).

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 63 horas

Horas de clase práctico: 17 horas

Horas de consulta:

Horas de evaluación:

Total de horas presenciales: 80 horas

Horas de dedicación del estudiante: T horas

EVALUACIÓN

La evaluación será a través de escritos múltiple opción y fundamentalmente con la presentación del proyecto. La obtención de la nota de exoneración de la segunda parte del examen será a través de presentar el proyecto funcionando y correctamente fundamentado con una carpeta..

BIBLIOGRAFÍA

Ceballe F. (2009). *Enciclopedia del Lenguaje C* : Editorial RA-MA

Bolton W. (2001). *Mecatrónica Sistemas de Control Electrónico* : Alfaomega.

Valdivieso C. y Solis R. (2011) *Microprocesadores Fundamentos y Aplicaciones* : LATIn

Lozano Equisoain D. (2017). *Arduino Práctico* : ANAYA.

Banzi M. y Shioh M. (2016) *Introducción a Arduino* : ANAYA



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E 34T	Electrónica Opción Telecomunicaciones			
MODALIDAD	---	----			
AÑO	3°	Tercer año			
TRAYECTO	---	----			
SEMESTRE/ MÓDULO	6°	Sexto semestre			
ÁREA DE ASIGNATURA	637	EST Administrador de Redes			
ASIGNATURA	16872	Fundamentos de Redes de Datos II			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	5				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 15/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

Objetivos del curso

Familiarizar al estudiante con el uso y administración de redes de computadoras. Se describe el modelo TCP/IP y se estudia su capa de red (Internet Layer). Se trata la configuración de hosts y routers.

Programa sintético

1. El modelo TCP/IP y su relación con el modelo ISO/OSI
2. Direccionamiento en redes IP
3. IP sobre links Punto a Punto
4. IP Routing

Programa analítico

Tema 1. El modelo TCP/IP y su relación con el modelo ISO/OSI

Network Access Layer; Internet layer; Host-to-Host Transport layer; Application layer

Tema 2. Direccionamiento en redes IP

Address classes, subnetting, Classless Inter-Domain Routing; IP y protocolos auxiliares: ARP, RARP, BOOTP, DHCP, ICMP

Tema 3. IP sobre links Punto a Punto

Point to Point Protocol (PPP)

Tema 4. IP Routing

Routing estático, Tabla de routing

Prácticas

1. Monitoreo y análisis de la red

El ejercicio es individual, los estudiantes aprenderán el uso de los comandos **arp**, **ping** y **tracert**

2. Configuración de red de una workstation

El ejercicio es individual, los estudiantes deberán configurar una workstation UNIX para que actúe como un host en una red. Se usarán los comandos **ifconfig**, **route** y se verificará el resultado mediante **ping**, **netstat** y **tracert**

3. Conexión por PPP

El ejercicio lo realizan dos parejas de estudiantes. Los estudiantes deberán interconectar 2 workstations UNIX mediante PPP y verificar con **ping** el funcionamiento de la conexión.

4. Routing estático

El ejercicio lo realizan dos parejas de estudiantes. Dados 2 routers interconectados entre sí, cada pareja deberá configurar las interfaces de un router y la tabla de routing correspondiente, de modo de poder intercambiar paquetes de datos con la workstation de la otra pareja.

Evaluación

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Para evaluar los conocimientos teóricos de los estudiantes, se sugiere realizar una prueba escrita.

Las prácticas son obligatorias

Bibliografía

Tanenbaum A., Wetherall D. (2011). *Computer Networks*. New Jersey, USA: Pearson

Russell D. (1989) *The principles of Computer Networking*. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press

Hunt C. (2002). *TCP/IP Network Administration*. Sebastopol, USA: O'Reilly



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34T	Electrónica Opción Telecomunicaciones		
MODALIDAD		----	Presencial		
AÑO		3 ^{er}	Tercer año		
SEMESTRE/ MÓDULO		6°	Sexto semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		80040	IT PROG		
ASIGNATURA		35015	Programación II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		5			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 15-09-2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

La asignatura debe presentar el lenguaje orientado a objetos C++ y familiarizar al estudiante con el diseño orientado a objetos y la abstracción de datos, interfases e implementaciones. Herencia, polimorfismo, funciones virtuales y abstractas. Operator overloading, templates, manejo de excepciones. Biblioteca Standard de C++

PROGRAMA SINTÉTICO

- Introducción
- Funciones y archivos
- Clases
- Clases derivadas
- Operator overloading
- Plantillas
- Manejo de excepciones
- Entrada/salida
- Bibliotecas Standard

PROGRAMA ANALÍTICO

Tema 1: Introducción

Elementos del lenguaje C++, tipos básicos de datos, literales, referencias, casting, resumen de operadores y sentencias.

Tema 2: Funciones y archivos

Vinculación, archivos de encabezado, variables estáticas y automáticas, inicialización de variables, valores predeterminados de parámetros de función, overloading de funciones, espacios de nombres

Tema 3: Clases

Clases y miembros, control de acceso, interfaces e implementación, encapsulamiento, amigos, calificación de nombres, miembros estáticos, constructores y destructores, lista de inicialización, constructor de copias, programación orientada a objetos

Tema 4: Clases derivadas

Herencia, funciones virtuales, polimorfismo, funciones virtuales puras, clases abstractas, herencia múltiple, estructuras de datos dinámicas, enlace dinámico, inspección de tipo de tiempo de ejecución.

Tema 5: Operator overloading

Funciones del operador, asignación e inicialización, incremento y disminución, amigos y miembros.

Tema 6: Plantillas

Plantilla de clase, plantilla de función

Tema 7: Manejo de excepciones

Manejo de errores, lanzamiento y captura de excepciones, intento de bloqueo, bloqueo de bloques, discriminación de excepciones, denominación de excepciones, excepciones no detectadas

Tema 8: Funciones de entrada/salida

Flujos, formateo, archivos.

Tema 9: Bibliotecas Standard

STL, contenedores, algoritmos, iteradores

METODOLOGÍA

Programación, asignatura de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a la programación imperativa utilizando un lenguaje de programación, abordando la resolución de problemas mediante el uso de algoritmos y manejos de estructura de datos.

La asignatura Programación, es un curso netamente práctico que cuenta con dos temas a desarrollar en forma práctica en el Aula, así mismo, requiere que el estudiante también trabaje por fuera del curso y así lograr un correcto proceso de enseñanza-aprendizaje impulsado por los conceptos de formación e investigación.

El desarrollo de los temas prácticos es realizado bajo la modalidad de ejecución de prácticas, aplicando los conocimientos impartidos.

Se considera que la realización de prácticas permite al estudiante la adquisición de destrezas y habilidades técnicas necesarias para el accionar profesional, desarrollando en el mismo la capacidad de realizar analogías e inducciones, capacidad que requerirá posteriormente para el diseño de soluciones, prever resultados y reflexionar sobre la acción en el ámbito laboral.

Desde esta perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Se sugiere que para la realización de las prácticas se formen grupos de trabajo con un máximo de 3 (tres) alumnos. Esto implica el trabajar en equipo dentro del Aula en la realización de prácticas vinculadas a los temas y con esto las posibles soluciones a los desafíos que se presentan en el desarrollo de las distintas partes del trabajo.

En su gran mayoría las prácticas propuestas en el curso desarrollan en el estudiante el pensamiento lógico y facilitando el pensamiento sistémico, necesarios ambos para favorecer la adquisición de habilidades y herramientas de comprensión y análisis para la obtención de soluciones en el mundo industrial.

Como apoyo para consolidar los conocimientos, será necesario que el grupo de trabajo realice actividades fuera del Aula, diseño de sistemas, investigación de procesos, etc.

Al finalizar el curso el alumno deberá de contar con una carpeta (puede ser papel o digital) en el cual contendrá los informes acordes a las aptitudes adquiridas de las práctica realizada en el Aula.

La supervisión y tutoría de las prácticas ejecutadas de los temas es realizado por parte del docente responsables de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas, exposiciones y ejecución de prácticas.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 15 horas

Horas de clase práctico: 21 horas

Horas de consulta: 6 horas

Horas de evaluación: 6 horas

Total de horas presenciales: 48 horas

Horas de dedicación del estudiante: 48 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugiere que la evaluación se realice en forma porcentual, donde:

- 1) El 60% de la nota final del estudiante se conforme por el diseño, implementación, ejecución y documentación de uno o varios controles de proceso.
- 2) El 40% restante de la nota final del estudiante se conforma por la realización de un parcial a final del semestre que englobe los conceptos vistos durante el curso de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

Stroustrup, B. (2000) *El Lenguaje de Programación C++*, USA: Addison Wesley

Gaddis, T., Walter, J., Muganda, G. (2013) *Starting Out with C++: Early Objects*, USA: Pearson



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E 34T	Electrónica Opción Telecomunicaciones			
MODALIDAD	---	----			
AÑO	4°	Cuarto año			
TRAYECTO	---	----			
SEMESTRE/ MÓDULO	7°	Séptimo semestre			
ÁREA DE ASIGNATURA	637	EST Administrador de Redes			
ASIGNATURA	37054	Redes de Datos			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	6				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 10-10-2019	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

Objetivos del curso

Familiarizar al estudiante con el uso y administración de redes de computadoras. Se trata la configuración de hosts, routers y switches, así como las bases de las VPN y del VoIP.

Programa sintético

1. Virtual Local Networks (VLAN)
2. Routing dinámico
3. Protocolos del Transport Layer
4. Internet Application Layer Protocols
5. Amenazas y servicios de seguridad
6. Nuevas tecnologías
7. Virtual Private Networks
8. Voice over IP (VoIP)

Programa analítico

Tema 1. Virtual Local Networks (VLAN)

Ventajas; Access ports; Voice Access ports; Trunk ports; 802.1Q tagging

Tema 2. Routing dinámico

Distance-vector routing; Routing Information Protocol (RIP y RIPv2) ; Link-state routing; Protocolo Open Shortest Path First (OSPF) ; Path-vector routing; Border Gateway Protocol (BGP)

Tema 3. Protocolos del Transport Layer

UDP ; TCP: slow start, sliding window, handshakes, timers, congestion control

Tema 4. Internet Application Layer Protocols

DNS, FTP, HTTP y SMTP

Tema 5. Amenazas y servicios de seguridad

Características de los algoritmos de cifrado. Bases de la infraestructura de Public Key

Tema 6. Otras tecnologías

Protocolo IPv6; Multicast IP; Tecnología MPLS

Tema 7. Virtual Private Networks

Ventajas y dificultades; IPSec;

Tema 8. Voice over IP

Quality of Service; SIP; MGCP; H.323; IAX; introducción al PBX Asterisk

Prácticas

1. VLANs

El ejercicio lo realizan dos parejas de estudiantes usando 4 Pcs. Primero deben definir dos VLANs separadas en uno (o dos) switch(es) y comprobar que sólo los PC conectados a la misma VLAN pueden intercambiar paquetes de datos. Seguidamente deberán interconectar ambas VLAN mediante un router y comprobar que los 4 Pcs pueden intercambiar paquetes de datos.

2. Routing dinámico

El ejercicio lo realizan dos parejas de estudiantes. Dados 2 routers interconectados entre sí, cada pareja deberá configurar las interfaces de un router y configurar el protocolo RIP, de modo de poder intercambiar paquetes de datos con la workstation de la otra pareja.

Evaluación

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Para evaluar los conocimientos teóricos de los estudiantes, se sugiere realizar una prueba escrita.

Las prácticas son *obligatorias*

Bibliografía

Tanenbaum A., Wetherall D. (2011). *Computer Networks*. New Jersey, USA: Pearson

Russell D. (1989) *The principles of Computer Networking*. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press

Hunt C. (2002). *TCP/IP Network Administration*. Sebastopol, USA: O'Reilly



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico	
PLAN	2020		
ORIENTACIÓN	34E 34T	Electrónica Opción Telecomunicaciones	
MODALIDAD	-----	Presencial	
AÑO	4°	Cuarto año	
TRAYECTO	-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO	7°	Séptimo semestre	
ÁREA DE ASIGNATURA	80150	Comunicaciones Electrónicas	
ASIGNATURA	12808	Enlaces de cable, guía y FO	
CRÉDITOS EDUCATIVOS	13		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 128	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación:	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°
			Acta N°
			Fecha __/__/__

1. Objetivo de la asignatura

El avance en las Telecomunicaciones, a partir del empleo de sistemas de transmisión de datos, voz e imágenes para un número de aplicaciones entre las que contamos el entretenimiento, comunicación y seguridad ha llevado a un replanteo de la transmisión de información mediante diversos medios físicos. El advenimiento, además, de nuevas formas de transporte de información como es el caso de las Fibras Ópticas hace conveniente la formación de los estudiantes en los distintos aspectos asociados a estos sistemas, integrando en el programa de la materia, unidades que comprendan estos temas.

El estudiante al completar el curso deberá tener conocimientos que le permitan comprender los fenómenos asociados a:

- Líneas de transmisión y la propagación de señales a través de las mismas.
- Cuantificación y medición de la reflexión en las mismas y sus causas.
- Guías de ondas para frecuencias en el rango de microondas.
- Técnicas de adaptación de impedancia.
- Fibras Ópticas, Descripción y parámetros.
- Descripción de sistemas digitales para la transmisión de información.

2. Programa sintético

Líneas de Transmisión

Adaptación de impedancias

Guías de onda

Dispositivos construidos con guías de onda para distintos usos

Fibras ópticas

Sistemas de transmisión de información de alta capacidad

3. Programa analítico

Tema 1: Líneas de Transmisión

1.1 Líneas de cobre coaxial y bifilares.

1.1.1 Característica técnicas.

1.1.2 Modelado de líneas de transmisión.

1.2 Atenuación en líneas (dB y Nepers).

1.3 Reflexión:

1.3.1 Coeficiente de Reflexión.

1.3.2 Relación de ondas estacionarias.

1.3.3 Pérdidas de retorno y dBS.

1.4 Diagrama de Smith:

1.4.1 Uso del ábaco de Smith en líneas de transmisión.

1.4.2 Dimensionamiento de adaptadores discretos LC.

Tema 2: Adaptación de impedancias de línea

2.1 Adaptación mediante tramos de líneas de transmisión de $\frac{1}{2}\lambda$ (BalUn),

2.2 Adaptación mediante tramos de línea de $\frac{1}{4}\lambda$ y

2.3 Adaptación mediante Stubs.

2.3.1 Stub cerrado o en corto.

2.3.2 Stub abierto o en vacío.

Tema 3: Guías de onda

3.1 Descripción y justificación de su uso.

3.2 Clasificación según aplicaciones, propiedades mecánicas y geometría.

3.3 Principio de funcionamiento:

3.3.1 Longitud de onda en la pared de la guía.

3.3.2 Longitud de onda crítica.

3.3.3 Frecuencia de corte.

3.3.4 Velocidad de propagación de grupo.

3.3.5 Velocidad de fase.

Tema 4: Dispositivos construidos con guías de onda para distintos usos

4.1 Acopladores direccionales.

4.2 Acopladores "T" de campo E.

4.3 Acopladores "T" de campo H.

4.4 Acopladores "T" Híbridos o "T" mágica.

4.5 Circuladores.

4.6 Cargas.

4.7 Adaptadores guía-coaxial.

4.8 Osciladores con diodos Gunn.

Tema 5: Fibras ópticas

5.1 Resumen histórico.

5.2 Descripción general y principios físicos de propagación de luz en estructuras traslúcidas:

5.2.1 Reflexión y Refracción.

5.2.2 Ley de Snell.

5.2.3 Índice de refracción.

5.2.4 Ángulo límite.

5.3 Propagación del haz luminoso dentro de una fibra.

5.4 Parámetros básicos de fibras ópticas:

5.4.1 Ángulo de aceptación máximo.

5.4.2 Apertura Numérica.

5.5 Tipos genéricos de F.O.:

5.5.1 F.O. Monomodo.

5.5.2 F.O. Multimodo.

5.6 Pérdidas en enlaces de F.O.:

5.6.1 Dispersiones.

5.6.2 Absorciones.

5.6.3 Reflexiones.

5.7 Mediciones en enlaces de F.O.: Reflectometría óptica en el dominio del tiempo: Descripción y principio de funcionamiento de un O.T.D.R.

Tema 6: Sistemas de transmisión de información de alta capacidad

6.1 Reseña sobre multiplexación en la transmisión de información:

6.1.1 Multiplexado en el dominio de la frecuencia.

6.2.2 Multiplexado en el dominio del tiempo.

6.2 Estándares en Redes de datos:

6.2.1 Jerarquía Digital Plesiócrona (P.D.H.)

6.2.2 Jerarquía Digital Sincrónica (S.D.H.)

6.2.2.1 Estructura de datos en una transmisión S.D.H.

6.2.2.2 Estructura física de un enlace de F.O. en redes S.D.H.

4. Metodología

Este curso consiste en la aplicación de conocimientos adquiridos en la materia Comunicaciones, además de los contenidos en la propuesta de programa.

Se insistirá en ejemplos prácticos de los temas del programa, así también como el uso de Hojas de Datos de dispositivos reales en todos los temas en que ello aplique, obtenidos de fabricantes actuales y que estén en vigencia.

En los problemas prácticos que se planteen se usarán datos de dispositivos y sistemas reales.

5. Evaluación

Se sugiere la realización de dos controles anuales que se integren en el concepto para poder aprobar el examen final.

6. Bibliografía

Tomasi, W. (2003). *Sistemas de Comunicaciones Electrónica*. México; Prentice Hall.

Blake, R. (2004). *Sistemas Electrónicos de Comunicaciones*. Medellín, Colombia; Thomson Learning.

Bowick, C. (2008). *RF Circuit Design*. United States of America; Newnes.

Mahlke G. y Gossing P. (2000). *Conductores de Fibras Ópticas*. Alemania; Marcombo.

Hewwlett Packard *Introducción a SDH*

Sevick J. (2003). *Understanding, Building, and Using Baluns and Ununs*. United States of America; CQ Communications



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34T	Electrónica Opción Telecomunicaciones		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		4°	Cuarto año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE/ MÓDULO		7°	Séptimo semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		80150	Comunicaciones Electrónicas		
ASIGNATURA		38908	Sistemas de Comunicaciones I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		13			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 128	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación:	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. Objetivo de la asignatura:

Aportar los conocimientos teóricos necesarios para lograr un buen aprovechamiento de los recursos técnicos y económicos disponibles para el mantenimiento, instalación y proyecto de sistemas de comunicaciones.

2. Programa sintético

Introducción

Representación de señales y sistemas

Modulación de onda continua

Procesos aleatorios

Ruido en los sistemas de modulación de onda continua

Modulación de pulsos

Transmisión de pulsos en banda base

3. Programa analítico

Tema 1: Introducción

Historia y ejemplos de sistemas de comunicaciones.

Tema 2: Representación de señales y sistemas

Revisión de: Transformada de Fourier, transmisión de señales a través de sistemas lineales, Convolución, Correlación, Densidad espectral.

Tema 3: Modulación de onda continua

Modulación de amplitud. Traslación de frecuencia. Modulación angular. Efectos no lineales en la FM. Receptor superheterodino.

Tema 4: Procesos aleatorios

Probabilidad y variables aleatorias. Procesos estacionarios, ergódicos y gaussianos. Densidad espectral de potencia. Ruido blanco. Ruido de banda angosta.

Tema 5: Ruido en los sistemas de modulación de onda continua

Relación Señal-Ruido. Estructura pasabanda del receptor. Detección y ruido en los receptores

Tema 6: Modulación de pulsos

Modulación de pulsos en amplitud y en posición. Proceso de cuantización. Modulación por codificación de pulsos. Modulación Delta. Modulación de pulsos diferencial.

Tema 7: Transmisión de pulsos en banda base

Introducción. Filtro adaptado. Tasa de error debida al ruido. Interferencia intersimbólica. Criterio de Nyquist. Transmisión en banda base de una señal M-aria. Ecuación adaptativa.

4. Metodología

La propuesta debe contemplar una activa participación del alumno por lo que el docente deberá implementar actividades teóricas y prácticas que promuevan la comunicación con el educando para obtener así un aprendizaje significativo

5. Evaluación

Se realizarán pruebas escritas periódicas e informes correspondientes a las prácticas realizadas, además de dos pruebas parciales y un examen final.

6. Bibliografía

- Stremmer F. (1985). *Sistemas de Comunicación*. México: Fondo Educativo Interamericano
- Haykin S. y Moher M. (2007) *Introduction to Analog and Digital Communications*. USA: J. Wiley & S.
- Haykin S. (2001) *Communication Systems*. USA: John Wiley & Sons



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34T	Electrónica Opción Telecomunicaciones		
MODALIDAD		---	----		
AÑO		---	----		
TRAYECTO		---	----		
SEMESTRE/ MÓDULO		8°	Octavo semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		637	EST Administrador de Redes		
ASIGNATURA		23975	Laboratorio de Redes de Datos		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 10-10-2019	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. Objetivo de la asignatura

Introducir al estudiante en el diseño, configuración y mantenimiento de redes de datos. Familiarizarse con los protocolos y equipos utilizados en la administración de infraestructura de las redes de datos. Conceptualizar las motivaciones de la red y la estructura apropiada para cada diseño, comprendiendo los usos de cada protocolo en los distintos tipos de servicio.

2. Programa sintético

Configuración y monitoreo de la red
Protocolos de routing
Listas de control de acceso (ACL)
Protocolos superiores
Protocolos de Aplicación

3. Programa analítico

Tema 1: Configuración y monitoreo de la red

- Modos de IOS
- ipconfig, ping, tracert, telnet, ssh, etc.
- Configuración de interfaces (tipos de bloqueo).
- Monitoreo con wireshark
- Sniffer de red

Laboratorio: Configuración de red con switches y VLAN. Armado de cables UTP. Monitoreo de redes.

Tema 2: Protocolos de routing

- Concepto de routing
- Routing estático y dinámico.
- Distance-vector y Link-state routing. Protocolos de routing.
- Configuración básica del router, configuración de RIP.
- Protocolos de ruteo interno y externo (OSPF, ISIS y BGP)

Laboratorio: Configuración de red con switches y routers, enrutamiento estático y dinámico (RIP).

Tema 3: Listas de control de acceso (ACL)

- Repaso de subredes.

- Determinación de listas de acceso.
- Entrada o Salida, permitir o denegar.
- Configuración de una ACL

Laboratorio: Configuración de red ACL y NAT.

Tema 4: Protocolos superiores

- Topologías redundantes y problemas resultantes. Spanning-Tree Protocol, configuración del STP.
- Funcionamiento interno del TCP. (slow start, sliding window, handshakes, timers, congestion control).
- Funcionamiento de UDP
- Calidad de servicio (QoS)

Tema 5: Protocolos de Aplicacion

- Internet Application Layer Protocols: DNS, FTP, HTTP y SMTP
- Protocolos industriales
- Otros protocolos
 - o Implementación IPv6.
 - o Tecnología MPLS

4. Metodología

Se pondrá en práctica un enfoque didáctico constructivista, en el que debe destacarse un activo rol participativo por parte del alumno. El curso consta de 22 Hs de clases teóricas y 42 Hs de clases prácticas, las prácticas con software de simulación (GNS3 o Packet Tracer) y equipos físicos reales.

Se propone la utilización de la de la plataforma educativa de Cisco (Netacad), en la que los alumnos puedan complementar los contenidos de las clases presenciales.

5. Evaluación

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugiere para efectuar la evaluación de los estudiantes realizar dos parciales, y complementar con calificaciones de informes prácticos.

6. Bibliografía

Plataforma online Netacad (Cisco Networking Academy)

Libro 1 Networking de Cisco Press (Autor Vito Amato) isbn 1-57870-218-6

Stallings, W.; Comunicaciones y redes de computadores, 6ª ed.; Prentice-Hall; 2000.

James F. Kurose y Keith W. Ross; Redes de Computadores. A top-down approach featuring the Internet; Addison Wesley; 2001.

CCNA R&S en 30 días - Oscar Antonio Gerometta

Tanenbaum A., Wetherall D. (2011). *Computer Networks*. New Jersey, USA: Pearson

Russell D. (1989) *The principles of Computer Networking*. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press

Hunt C. (2002). *TCP/IP Network Administration*. Sebastopol, USA: O'Reilly

Lammle, T. (2016) *CCNA Routing and Switching Complete Study Guide*. USA: Sybex



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34T	Electrónica Telecomunicaciones		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		4°	Cuarto año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE/ MÓDULO		8°	Octavo semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		80150	Comunicaciones Electrónicas		
ASIGNATURA		39141	Radioenlaces		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		13			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 128	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 07/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

Objetivo de la asignatura

El avance en las Telecomunicaciones, a partir del empleo de sistemas de transmisión de datos, voz e imágenes para un número de aplicaciones entre las que contamos el entretenimiento, comunicación y seguridad ha llevado a un replanteo de la transmisión de información mediante portadores hertzianos.

El advenimiento, además, de nuevas formas de transporte de información como es el caso de los nuevos dispositivos de conexión inalámbrica hace conveniente la formación de los estudiantes en los distintos aspectos asociados a estos sistemas, integrando en el programa de la materia unidades que comprendan estos temas.

El estudiante al completar el curso deberá tener conocimientos que le permitan comprender los fenómenos asociados a:

- Comprensión de la utilización de los Elementos radiantes o Antenas y los parámetros de las mismas de acuerdo a sus hojas de datos.
- Antenas para frecuencias en el rango de bandas de HF, VHF, UHF y microondas.
- Técnicas de adaptación de impedancia para elementos radiantes.
- Sistemas de Telefonía y Datos Celulares.

Programa sintético

Adaptación de impedancias mediante circuitos de constantes concentradas.

Elementos radiantes de RF: Antenas.

Enlaces de radio punto a punto.

Telefonía celular.

Programa analítico

Tema 1: Adaptación de impedancias mediante circuitos de constantes concentradas

- 1.1 Adaptadores de banda ancha (balun, unun, etc.).
- 1.2 Adaptación mediante redes discretas: Dimensionamiento a través procedimientos analíticos:
 - 1.2.1 Red adaptadora tipo “L invertida”.

1.2.2 Red adaptadora tipo “T”.

1.2.3 Red adaptadora tipo “π”.

Tema 2: Elementos radiantes de RF: Antenas.

- 2.1 Descripción y definición general de antenas.
- 2.2 Elementos radiantes de referencia:
 - 2.2.1 Radiador Isotrópico.
 - 2.2.2 Dipolo Standard o Ideal.
- 2.3 Parámetros de antenas:
 - 2.3.1 Ganancia.
 - 2.3.2 Directividad.
 - 2.3.3 Patrones de irradiación y recepción
 - 2.3.4 Ángulo de irradiación/recepción de media potencia.
 - 2.3.5 Relación Frente/Espalda.
 - 2.3.6 Frecuencia Central.
 - 2.3.7 Ancho de Banda.
 - 2.3.8 Rendimiento energético.
 - 2.3.9 Área efectiva.
 - 2.3.10 Polarización: Definición. Tipos:
 - 2.3.10.1 Polarización Vertical.
 - 2.3.10.2 Polarización Horizontal.
 - 2.3.10.3 Polarización Oblicua.
 - 2.3.10.4 Polarización Helicoidal.
 - 2.3.10.5 Polarización Circular.
 - 2.3.10.6 Polarización Cruzada (X-Pol).
- 2.4 Tipos de Antenas:
 - 2.4.1 Monopolo en $\frac{1}{4}\lambda$ (Whip o Antena Marconi)
 - 2.4.2 Dipolos elementales:
 - 2.4.2.1 Dipolo abierto (Antena Hertz)
 - 2.4.2.2 Dipolo plegado (Loop)
 - 2.4.3 Antenas con elementos parásitos:
 - 2.4.3.1 Antenas con reflector lineal y directores:
 - 2.4.3.1.1 Antena Yagi-Uda.
 - 2.4.3.1.2 Antena Cuadracúbica.

- 2.4.3.2 Antenas con reflector Plano.
- 2.4.3.3 Antenas con reflector Diédrico.
- 2.4.3.4 Antenas con reflector Curvilíneo:
 - 2.4.3.4.1 Antena Parabólico-Cilíndrica.
 - 2.4.3.4.2 Antena Parabólica.
 - 2.4.3.4.3 Antena Offset.
- 2.5 Antenas para radio bases celulares: descripción y tipos.
- 2.6 Antenas para microondas:
 - 2.6.1 Descripción y tipos.
 - 2.6.2 L.N.B.
 - 2.6.3 Down Tilt.

Tema 3: Enlaces de radio punto a punto

- 3.1 Configuración.
- 3.2 Pérdidas en un enlace radial.
- 3.3 Cálculo de campo recibido (ecuación de Friis).
- 3.4 Sistemas de protección.
- 3.5 Conmutación.
- 3.6 Diversidad en espacio y frecuencia. Ejemplos.

Tema 4: Telefonía celular

- 4.1 Justificación de los sistemas celulares de comunicación.
- 4.2 Evolución histórica desde el sistema IMTS.
- 4.3 Principales implementaciones de la telefonía celular:
 - 4.3.1 Tecnología AMPS.
 - 4.3.2 Tecnología TDMA.
 - 4.3.3 Tecnología GSM.
 - 4.3.4 Tecnología UMTS.
 - 4.3.5 Tecnología LTE.

Metodología

Este curso consiste en la aplicación de conocimientos adquiridos en la materia Comunicaciones, además de los contenidos en la propuesta de programa.

Se insistirá en ejemplos prácticos de los temas del programa, así también como el uso de Hojas de Datos de dispositivos reales en todos los temas en que ello aplique, obtenidos de fabricantes actuales y que estén en vigencia.

En los problemas prácticos que se planteen se usarán datos de dispositivos y sistemas reales.

Evaluación

Se sugiere la realización de dos controles anuales que se integren en el concepto para poder aprobar el examen final.

Bibliografía

Tomasi, W. (2003). *Sistemas de Comunicaciones Electrónica*. México; Prentice Hall.

Blake, R. (2004). *Sistemas Electrónicos de Comunicaciones*. Medellín, Colombia; Thomson Learning.

Bowick, C. (2008). *RF Circuit Design*. United States of America; Newnes.

Crespo C. (2008). *Radiocomunicación*. Madrid, España; Pearson Educación.

Sevick J. (2003). *Understanding, Building, and Using Baluns and Ununs*. United States of America; CQ Communications.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E 34T	Electrónica Telecomunicaciones			
MODALIDAD	-----	Presencial			
AÑO	4°	Cuarto año			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE/ MÓDULO	8°	Octavo semestre			
ÁREA DE ASIGNATURA	80150	Comunicaciones Electrónicas			
ASIGNATURA	38909	Sistemas de Comunicaciones II			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	13				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 128	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 07/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

Objetivo de la asignatura:

Aportar los conocimientos teóricos necesarios para lograr un buen aprovechamiento de los recursos técnicos y económicos disponibles para el mantenimiento, instalación y proyecto de sistemas de comunicaciones.

Programa sintético

Transmisión digital pasabanda
Modulación de espectro ensanchado
Límites fundamentales en la Teoría de la Información
Códigos de control de error
Sistemas avanzados de comunicación

Programa analítico

Tema 1: Transmisión digital pasabanda

Introducción. Modelo de transmisión pasabanda. Modulación ASK, PSK, APSK y FSK. Esquemas de modulación digital no coherente. Esquemas de modulación digital M-aria. Mapeado de una señal modulada digitalmente en diagramas de constelación. Ruido en las comunicaciones digitales.

Tema 2: Modulación de espectro extendido

Introducción. Secuencias de pseudo-ruido. Noción de espectro extendido. Espectro extendido por secuencia directa.

Tema 3: Límites fundamentales en la Teoría de la Información

Incertidumbre, información y entropía. TM de codificación de fuentes. Canales discretos sin memoria. Capacidad de canal. TM de codificación de canal (2o TM de Shannon). Entropía diferencial. TM de Shannon-Hartley. Compresión de datos.

Tema 4: Códigos de control de error

Canales discretos sin memoria. Códigos de bloques lineales. Códigos cíclicos. Códigos convolucionales. Modulación Trellis. Turbocódigos. Chequeo de paridad de baja densidad.

Tema 5: Sistemas avanzados de comunicación

Metodología

La propuesta debe contemplar una activa participación del alumno por lo que el docente deberá implementar actividades teóricas y prácticas que promuevan la comunicación con el educando para obtener así un aprendizaje significativo

Evaluación

Se realizarán pruebas escritas periódicas e informes correspondientes a las prácticas realizadas, además de dos pruebas parciales y un examen final.

Bibliografía

- Stremler F. (1985). *Sistemas de Comunicación*. México: Fondo Educativo Interamericano
- Haykin S. y Moher M. (2007) *Introduction to Analog and Digital Communications*. USA: J. Wiley & S.
- Haykin S. (2001) *Communication Systems*. USA: John Wiley & Sons



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR**

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico	
PLAN	2020		
ORIENTACIÓN	34E 34I	Electrónica Opción Industrial	
MODALIDAD	---	Presencial	
AÑO	--	--	
SEMESTRE/ MÓDULO	5to	QUINTO	
ÁREA DE ASIGNATURA	630	Química	
ASIGNATURA	36681	QUIMICA TECNOLOGICA I	
CREDITOS EDUCATIVOS	6		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Semanas: 16
Fecha de Presentación: 07/10/2020	N° Resolución del CETP Exp. N°	Res. N°	Acta N°

FUNDAMENTACIÓN

Teniendo en cuenta la fundamentación y diseño curricular de este Curso Técnico Terciario Ingeniero Tecnológico, Orientación Electrónica, Opción Industrial, en donde la Química Tecnológica se encuentra en el Tercer Año, quinto y sexto semestre, la propuesta de enseñanza de esta área del conocimiento que se realiza en el presente documento, será el espacio curricular para la construcción y desarrollo de las competencias científico tecnológicas que contribuyen a su perfil de egreso.

OBJETIVOS GENERALES

- Aplicar conocimientos técnico-tecnológico-científicos para resolver problemas propios de su actividad profesional.
- Interpretar la información sobre nuevas tecnologías y materiales de uso común en electrónica
- Analiza e interpreta los avances científicos y tecnológicos
- Aplicar criterios en la selección de los materiales más adecuados en cada situación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Valorar la importancia del conocimiento de las propiedades de los materiales, que determinan sus posibles usos.
- Conocer y aplicar la información necesaria que le permita la manipulación segura de los materiales.
- Relacionar las estructuras y propiedades físicas y químicas, que luego inciden en los diferentes usos de los materiales.
- Comprender las principales características de los sistemas específicos mencionados en los contenidos programáticos.
- Realizar trabajos experimentales de ensayos físicos y químicos y modelado en relación con las propiedades de estos materiales.
- Integrar el conocimiento teórico del curso con los contenidos tratados en asignaturas específicas de esta carrera.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Valora la importancia del conocimiento de los materiales, sus propiedades físicas y químicas que luego determinan sus posibles aplicaciones tecnológicas.</p> <p>Clasifica y organiza la información obtenida, basándose en criterios científico-tecnológicos.</p> <p>Decide y justifica el uso de materiales y / o sistemas adecuados para una determinada aplicación</p>	<p>Presentación de Ciencia y Tecnología de los materiales.</p> <p>Conceptos de: Estructura-Propiedades- Usos</p> <p>Planteo de la relación entre la estructura interna de los materiales, sus propiedades, sus usos y los métodos de procesado. Competencia entre los materiales</p> <p>¿Cómo elegir un material?</p> <p>Distintos materiales: Ejemplos</p>

RELACIONES MATERIA - ENERGÍA ELECTRICA – ENERGÍA QUÍMICA	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprende los procesos de transformación de energía química en energía eléctrica.</p> <p>Comprende las propiedades de los sistemas materiales que se utilizan como fuente de energía.</p> <p>Estudia las transformaciones que sufren los sistemas materiales ocasionados por la energía eléctrica.</p> <p>Explica estas transformaciones aplicando los criterios de espontaneidad de un proceso.</p>	<p>Transformaciones materia – energía.</p> <p>Interconversión de energía química a energía eléctrica</p> <p>Parámetros: densidad de energía, capacidad de carga, transmisión.</p> <p>Celdas: fotovoltaicas. Conversión de energía luminosa a energía química o eléctrica: preparación electroquímica de semiconductores, interfases semiconductor-electrolito y células fotoelectroquímicas</p> <p>Celdas de combustible: hidrógeno; metanol; etanol; SOFC (celdas de combustible de óxido sólido)</p> <p>Baterías de Litio.</p> <p>Interconversión de energía eléctrica en química</p> <p>Procesos de electrólisis directa. Procesos de electrólisis indirecta.</p> <p>Electrodialisis.</p> <p>APLICACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Recuperación de metales ● Reciclaje de materiales

	<ul style="list-style-type: none"> Principales operaciones metalúrgicas: Obtención del Fe Obtención del Al Pirometalurgia Obtención del Cu Electrometalurgia
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

MATERIALES CERÁMICOS	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica.</p> <p>Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales</p> <p>Relaciona propiedades con variables que pueden modificarlas.</p>	<p>Cerámicos</p> <p>Características generales de los materiales cerámicos</p> <p>Estructura cristalina de algunos cerámicos sencillos y de silicatos</p> <p>Clasificación:</p> <p><i>Cerámicos tradicionales</i> : Arcilla, sílice y feldespato</p> <p><i>Cerámicos no tradicionales o de uso ingenieril</i>: Alúmina, nitruros, etc.</p> <p>Propiedades de los cerámicos: eléctricas, térmicas, ópticas, magnéticas</p> <p>Materiales electrónicos</p> <p>Semiconductores. Estructura. Clasificación. Dopaje. Diodos. Transistores. Polarización directa e inversa.</p> <p>Superconductividad. Características de los superconductores. Condiciones de operación.</p> <p>Piezoeléctricos.</p> <p>Otros materiales cerámicos</p> <p>Vidrios. Estructura, propiedades ópticas y térmicas.</p> <p>Fibras ópticas. Propiedades ópticas (índice de refracción, reflexión total)</p> <p>Materiales refractarios. Propiedades térmicas (conductividad térmica y resistencia al calor)</p>

MATERIALES ORGÁNICOS. POLÍMEROS	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Explica las propiedades de los materiales o sistemas en función de su estructura y / o</p>	<p>Acercamiento a la química macromolecular</p> <p>Clasificación:</p> <p>1. Según su origen: Polímeros naturales y sintéticos,</p>

<p>composición.</p> <p>Decide y justifica el uso de materiales y / o sistemas adecuados</p>	<p>2. Según su estructura: Homo y copolímeros</p> <p>3. Según los enlaces: termoplásticos y termorrígidos.</p> <p>Propiedades :</p> <p>Estructurales: a) polaridad b) cristalinidad c) isomería d) ramificaciones f) enlace cruzado (vulcanización) g)temperatura de transición vítrea, cristalina y reblandecimiento</p> <p>Tipos de polímeros</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Materiales plásticos ● Elastómeros ● Fibras ● Recubrimientos ● Adhesivos
---------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

MATERIALES COMPUESTOS	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Relaciona propiedades con variables que pueden modificarlas.</p> <p>Comprende los procesos que modifican las propiedades de los materiales para una determinada aplicación</p>	<p>Fibras para materiales compuestos plásticos reforzados</p> <p>Materiales plásticos reforzados con fibras.</p> <p>Procesos de molde abierto y cerrado para plásticos reforzados con fibras</p> <p>Estructuras de tipo emparedado, compuestos de matriz metálica y de matriz cerámica</p>

PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES EN FUNCIÓN DE SU MICROESTRUCTURA <i>sugerencias para clases prácticas</i>	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Identifica y determina experimentalmente propiedades de materiales y / o sistemas.</p> <p>Relaciona estas propiedades con el uso de los materiales para una determinada aplicación tecnológica.</p>	<p><i>Terminología de las propiedades mecánicas</i></p> <p>Ensayo de tensión: Uso del diagrama esfuerzo-deformación unitaria</p> <p>Propiedades obtenidas en el ensayo de tensión</p> <p>Esfuerzo real y deformación real</p> <p>Ensayo de impacto</p> <p>Dureza de los materiales</p> <p>Imperfecciones cristalinas</p>

PROPUESTA METODOLÓGICA

La enseñanza de las ciencias admite diversas estrategias didácticas (procedimientos dirigidos a lograr ciertos objetivos y facilitar los aprendizajes). La elección de unas u otras dependerá de los objetivos de enseñanza, de la edad de los alumnos, del contexto socio-cultural y también de las características personales de quien enseña, pero siempre deberá permitir al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico.

Al hacer mención a los objetivos de la enseñanza tecnológica, se ha destacado el de preparar al joven para comprender la realidad, intervenir en ella y transformarla. Se requiere enfrentar al alumno a situaciones reales, que le permitan la movilización de los recursos, cognitivos, socio afectivos y psicomotores, de modo de ir construyendo modelos de acción resultantes de un saber, un saber hacer y un saber explicar lo que se hace. Esta construcción de saberes, supone una transformación considerable en el trabajo del profesor, el cual ya no pondrá el énfasis en el enseñar sino en el aprender. Necesariamente se precisa de un profundo cambio en la forma de organizar las clases y en las metodologías a utilizar

Se priorizará las clases teórico-prácticas. La realización de actividades experimentales, así como la de pequeñas indagaciones, la interpretación de información extraída de manuales y etiquetas, facilitará el establecimiento de relaciones entre la realidad y los distintos modelos utilizados para interpretarla.

Deberá ser una acción contextualizada, razón por la cual se deberán elegir situaciones del contexto que sean relevantes para ellos y que se relacionen con la orientación de la formación profesional que el estudiante ha elegido.

En este sentido es fundamental la coordinación con las demás asignaturas del Espacio Curricular Profesional en procura de lograr enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución le requerirá conocimientos provenientes de diversos campos disciplinares y competencias pertenecientes a distintos ámbitos de formación.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo.

Este carácter implica, por un lado, conocer cuáles son los logros de los alumnos y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los alumnos aprendan. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el alumno sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna.

Por otro lado le exige al docente reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza es decir: revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que realiza.

Sin desconocer que la calificación es la forma de información que se utiliza para dar a conocer los logros obtenidos por los alumnos, restringir la evaluación a la acreditación es abarcar un solo aspecto de este proceso.

Las actividades de clase deben ser variadas y con grados de dificultad diferentes, de modo de atender lo que se quiere evaluar y poner en juego la diversidad de formas en que el alumnado traduce los diferentes modos de acercarse a un problema y las estrategias que emplea para su resolución. La evaluación del proceso es indispensable en una metodología de enseñanza centrada en situaciones problema, en pequeñas investigaciones, o en el desarrollo de proyectos, como a la que hemos hecho referencia en el apartado sobre orientaciones metodológicas. La coherencia entre la propuesta metodológica elegida y las actividades desarrolladas en el aula y su forma de evaluación es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza.

BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Alegria, Mónica y otros.	-1999	<i>Química II.</i> <i>Química I.</i>	Argentina	Santillana.
Americanchemical society .	-1998	<i>QUIMCOM Química en la Comunidad.</i>	México. 2ª edición .	Editorial Addison Wesley Longman,

Brown, Lemay, Bursten.	(2009).	<i>Química, la ciencia central.</i>	México	Editorial Prentice Hall.
Chang,R,	2010	<i>Química,</i>	México	Editorial Mc Graw Hill.
Cohan,A; Kechichian,G, . T..	-2000	<i>Tecnología industrial I y II</i>	Argentina	Editorial Santillana
Askeland, D.	2002	<i>La Ciencia e Ingeniería de los Materiales.</i>	México.	Editorial Iberoamérica.
Breck, W	2000	<i>Química para Ciencia e Ingeniería.</i>	México. 1ª edición	Editorial Continental.
Ceretti; E, Zalts; A, .	2000	<i>Experimentos en contexto.</i>	Argentina.	Editorial Pearson
Crouse W.	1998	<i>Mecánica del Automóvil.</i>	México	Boixareu Editores
Diver, E .	-1982	<i>Química y tecnología de los plásticos.</i>	EEUU	Editorial Cecsca.
Evans, U. .	-1987	<i>Corrosiones metálicas.</i>	España. 1ª edición.	Editorial Reverté.
Ferro,J ..	2016	<i>Metalurgia, 8ª edición.</i>	Argentina.	Editorial Cesarini Hnos
Witctoff, H.	1999	<i>Productos Químicos Orgánicos Industriales.</i>	México.1ª edición.	Editorial Limusa.
Schackelford, D	-1998	<i>Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros.</i>	España	Editorial Prentice – Hall
Seymour. R.	-1995	<i>Introducción a la Química de los polímeros.</i>	España. 1ª edición.	Editorial Reverté
Smith. C	1998	<i>Ciencia y Tecnología de los materiales</i>	España.	Editorial Mc Graw.
Arias Paz,	(1990),	<i>Manual de Automóviles.</i>	México	Editorial Dossat, S.A.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34I	Electrónica Opción Industrial		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		3 ^{er}	Tercer año		
SEMESTRE/ MÓDULO		5°	Quinto semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		3545	Programación Electrónica		
ASIGNATURA		37065	Redes de Comunicaciones Industriales		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/11/2019	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

Programa sintético

1. Generalidades
2. Ethernet y protocolos TCP/IP
3. Comunicaciones industriales
4. DEVICENET
5. Buses de campo comerciales
6. Fibras ópticas

Programa analítico

Unidad 1. Generalidades

Terminología en redes de comunicación. El modelo de referencia OSI. Infraestructura de una red.

Clasificación de las redes. Métodos de acceso. Enlaces. Velocidad de transmisión. Pirámide CIM

Unidad 2. Ethernet y protocolo TCP/IP

Ethernet. Protocolos TCP/IP. Direcciones IP y subred

Unidad 3. Comunicaciones industriales

Comunicaciones industriales. EIA-232. EIA-485. Redes industriales, Topologías de red.

Unidad 4. DEVICENET

Campos de aplicación. Ventajas. Topología de red. Características de bus. Dispositivos DeviceNet.

Unidad 5. Buses de campo comerciales

PROFIBUS características y protocolo.

AS-i características,

HART características y protocolo,

MODBUS características,

CAN características y protocolo

Unidad 6. Fibras ópticas

Conceptos básicos de óptica. Producción de la preforma. Cableado de la fibra óptica. Modelos de cables de fibra óptica. Transmisión de señales por fibra óptica. Tipos de fibra óptica. Tendido de cable de fibra óptica. Conectorizado. Técnicas de verificación. Dispositivos de un sistema de fibras ópticas, Balance de pérdidas de transmisión.

Evaluación

De acuerdo al *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Bibliografía

Mackay S., Wright E., Reynders D., Park J. (2004). *Practical Industrial Data Networks: Design, Installation and Troubleshooting*. Burlington,
Balcells J., Romeral J.L. *Autómatas Programables*
Domingo J., Gámiz J., Grau A., Martínez H. *Comunicaciones en el entorno industrial*
Tanenbaum A., Wetherall D. (2011). *Computer Networks*. New Jersey, USA: Pearson



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34T 34I	Electrónica Opción Telecomunicaciones Opción Industrial		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		3 ^{er}	Tercer año		
TRAYECTO		---	----		
SEMESTRE/ MÓDULO		5to	Quinto semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		80150	Comunicaciones Electrónica		
ASIGNATURA		34341	Procesamiento Digital de Señales (DSP)		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 10/10/19	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. Objetivo de la asignatura:

El avance de las investigaciones sobre el tratamiento digital de señales (DSP, Digital Signal Processing) permite manipular las señales y extraer de las mismas información, comprimirlas, restaurarlas, etc. de modos que no son posibles mediante un procesamiento exclusivamente analógico. En este curso se estudian las cadenas de procesamiento de señales y algunos métodos de proceso para señales unidimensionales.

2. Programa sintético

Introducción

Cadenas de procesamiento de señales

Teorema del muestreo

Sensores

Filtrado analógico

Muestreo

Conversores A/D

Conversores D/A

Reconstrucción de la señal

Actuadores

Sistemas de procesamiento de señales

Filtrado de señales

Compresión de señales

Ejemplos de aplicación

3. Programa analítico

Tema 1: Introducción

Definición de señal. Objetivos de una cadena de procesamiento de señales.

Tema 2: Cadenas de procesamiento de señales

Descripción de la estructura general en bloques

Tema 3: Teorema del muestreo

Condiciones para que una señal de tiempo continuo pueda ser muestreada sin pérdida de información. Formulación del teorema. Frecuencia de Nyquist. Señal limitada en el tiempo (o no periódica).

Tema 4: Sensores

Definición de sensor. Clasificación. Definición de las características de los sensores.

Tema 5: Filtrado analógico

Definición. Función de transferencia. Tipos de filtros. Aproximaciones – Butterworth, Tschebyscheff. Cálculo del orden requerido.

Tema 6: Muestreo

Sistemas para el muestreo de señales de tiempo continuo. Sistemas realizables y parámetros de los mismos.

Tema 7: Conversores A/D

Función y diagrama en bloques. Curva característica del convertidor. Métodos de conversión prácticos. Parámetros, errores y ruido.

Tema 8: Conversores D/A

Función y diagrama en bloques. Métodos de conversión prácticos. Parámetros y errores.

Tema 9: Reconstrucción de la señal

Conversión de la secuencia de niveles de tensión o corriente a un tren de impulsos. Filtro de reconstrucción.

Tema 10: Actuadores

Definición de actuador. Clasificación. Características de los actuadores.

Tema 11: Sistemas de procesamiento de señales

Clasificación. Sistemas LTI, aplicación a señales de tiempo discreto. Propiedades: estabilidad, causalidad invarianza en el tiempo. Plataformas: procesadores de uso general con arquitectura von Neumann y DSP con arquitectura Harvard.

Tema 12: Filtrado de señales

Filtrado en el dominio de la frecuencia. Filtrado en el dominio del tiempo. Convolución discreta. Filtros digitales no recursivos (FIR-Filter). Filtros digitales recursivos (IIR-Filter). Filtrado no lineal.

Tema 13: Compresión de señales

Concepto. Redundancia e irrelevancia. Frecuencia relativa. Reducción de la redundancia. Decorrelación.

Tema 14: Ejemplos de aplicación

4. Metodología

Se pondrá en práctica un enfoque didáctico constructivista, en el que debe destacarse un activo rol participativo por parte del alumno. Para promover su capacidad de trabajo en equipo, se fomentará el trabajo en grupo durante las prácticas de resolución de ejercicios y en el laboratorio.

El curso consta de 32 Hs de clases teóricas y 48 Hs de prácticas de resolución de ejercicios y de laboratorio.

5. Evaluación

Serán evaluadas las actividades prácticas mediante los informes correspondientes, como asimismo los programas escritos y trabajos realizados en el laboratorio. Como prueba final, se realizará una prueba teórica oral individual.

6. Bibliografía

Meffert B., Hochmuth O. (2004). *Werkzeuge der Signalverarbeitung*. Berlín, Alemania: Pearson Studium

Stremmer F. (1985). *Sistemas de comunicación*. México: Fondo Educativo Interamericano

Oppenheim A., Schaffer R. (2011). *Tratamiento de señales en tiempo discreto*. Madrid, España: Pearson

Chitode J. (2008) *Digital Signal Processing*. Pune, India: Technical Publications Pune

Destuynder P. y Santi F. (2003) *Analyse et contrôle numérique du signal*. París, Francia: Ellipses



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34I	Electrónica Opción Industrial		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		3er	Tercer año		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE/ MÓDULO		6°	Sexto semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		80130	ETROAYC		
ASIGNATURA		39112	Sistemas de Control de tiempo discreto		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		13			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas 128	totales:	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 15/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. Objetivo de la asignatura:

El alumno deberá desarrollar competencias en la representación y obtención de modelos de sistemas físicos, el estudio de la respuesta dinámica y la estabilidad de éstos, así como los diferentes métodos de análisis y proyecto de sistemas de control de tiempo discreto.

2. Programa sintético

Introducción a los sistemas de control de tiempo discreto

La transformada z

Análisis de sistemas de control de tiempo discreto en el plano z

Diseño de sistemas de control de tiempo discreto por métodos convencionales

Análisis de espacio de estado

Ubicación de polos y diseño de observador

Diseño de sistemas de control mediante ecuaciones polinómicas

Sistemas de control cuadráticos óptimos

3. Programa analítico

Tema 1: Introducción a los sistemas de control de tiempo discreto

Sistemas de control digitales. Cuantización y error de cuantización. Adquisición de datos, conversión y sistemas de distribución.

Tema 2: La transformada z

Definición, propiedades y teoremas. Resolución de ecuaciones diferenciales

Tema 3: Análisis de sistemas de control de tiempo discreto en el plano z

Muestreo y retención de datos. Obtención de la transformada z mediante la integral de convolución. Reconstrucción de la señal original a partir de la señal muestreada. Función de transferencia pulso. Realización de controladores y filtros digitales.

Tema 4: Diseño de sistemas de control de tiempo discreto por métodos convencionales

Mapeo entre el plano s y el plano z . Análisis de la estabilidad de sistemas de bucle cerrado en el plano z . Análisis de la respuesta en los estados transitorio y permanente. Diseño basado en el lugar de las raíces. Diseño basado en la respuesta de frecuencia. Método de diseño

analítico.

Tema 5: Análisis de espacio de estado

Representación en el espacio de estado de los sistemas de tiempo discreto. Resolución de ecuaciones de tiempo discreto en el espacio de estado. Matriz de la función de transferencia pulso. Discretización de ecuaciones de tiempo continuo en el espacio de estado. Análisis de estabilidad de Liapunov.

Tema 6: Ubicación de polos y diseño de observador

Controlabilidad y observabilidad. Transformaciones útiles en el análisis y diseño en el espacio de estado. Diseño por asignación de polos. Observador de estados. Servosistemas.

Tema 7: Diseño de sistemas de control mediante ecuaciones polinómicas

Ecuaciones diofantinas. Diseño de sistemas de control mediante ecuaciones polinómicas. Método de Truxal (model matching).

Tema 8: Sistemas de control cuadrático óptimo

Control cuadrático óptimo. Control cuadrático óptimo de estado permanente. Control cuadrático óptimo de un servosistema.

4. Metodología

La propuesta debe contemplar una activa participación del alumno por lo que el docente deberá implementar actividades teóricas y prácticas que promuevan la comunicación con el educando para obtener así un aprendizaje significativo

5. Evaluación

Se realizarán pruebas escritas periódicas e informes correspondientes a las prácticas realizadas, además de dos pruebas parciales y un examen final.

6. Bibliografía

Ogata K. (1995) *Discrete-Time Control Systems*. New Jersey, U.S.A.: Prentice Hall



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica Opción Industrial		
MODALIDAD		---	----		
AÑO		3er	Tercer año		
TRAYECTO		---	----		
SEMESTRE/ MÓDULO		6°	Sexto semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		389	EST Física Electrónica		
ASIGNATURA		16203	Física III		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 10/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es que los estudiantes realicen un abordaje básico de la mecánica de medios continuos. Introducir a nivel elemental los conceptos y leyes de la termodinámica. El estudiante debería adquirir herramientas conceptuales que le permitan modelar y resolver ejemplos físicos sencillos. Se debe entender el alcance de las herramientas matemática. Además, el estudiante debería ser capaz de entender conceptos que requieren un grado mayor de abstracción como se requiere en la Termodinámica. El estudiante deberá aplicar leyes y principios de acuerdo a la información recibida. Deberá dominar el manejo de instrumentos, diseñar actividades y elaborar procedimientos seleccionando el material adecuado. Comunicar los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico. Elaborar y aplicar modelos que expliquen fenómenos de la vida diaria. Argumentar sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. Reconocer los límites de validez de los modelos.

2. PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Mecánica de los Fluidos

Tema 2: Termodinámica

3. PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Mecánica de los fluidos
 - 1.1. Hidrostática: Presión, densidad. Leyes de la hidrostática.
 - 1.2. Dinámica de fluidos. Flujo y campo de velocidad.
 - 1.3. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernouilli.
 - 1.4. Conceptos de viscosidad y turbulencia.

TEMA 2

2. Termodinámica
 - 2.1. Temperatura y escalas de temperatura
 - 2.2. Calor, Calorimetría y cambios de fase
 - 2.3. Mecanismo de transferencia de calor

- 2.4. Energía interna.
- 2.5. Primera ley de la termodinámica. Trabajo. Procesos termodinámicos. Capacidad Calorífica de los gases.
- 2.6. Segunda ley de la Termodinámica. Reversibilidad e irreversibilidad. Enunciados de la segunda ley.
- 2.7. Ciclo de Carnot.
- 2.8. Entropía.

4. METODOLOGÍA

Física 3 es una asignatura electiva del 7mo semestre con 6 créditos perteneciente a la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a la introducción de los estudiantes a la mecánica de los fluidos y al estudio del modelo Termodinámico.

Esta asignatura Física 3 toma a la mecánica de los fluidos y a la termodinámica para desarrollar durante 4hs semanales del semestre en curso. Se espera que los estudiantes dediquen un mínimo de 6hs semanales en forma domiciliaria para un correcto seguimiento del curso.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía, además de la realización de experimentos de laboratorios.

Se pretende que se realicen como mínimo 4 experimentos de práctico, con búsqueda de información por parte de los estudiantes y presentación de informes que promuevan la investigación, la divulgación y el uso de herramientas digitales.

Además, se deberá disponer dentro del curso de instancias de resolución de ejercicios y aclaración de dudas.

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales

electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 42 horas

Horas de clase práctico: 8 horas

Horas de consulta: 4 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 64 horas

Horas de dedicación del estudiante: 64 horas

5. EVALUACIÓN

Esta es una asignatura electiva de semestre impar con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar el semestre.

Una instancia será un parcial escrito y la otra instancia parcial, podrá ser de presentación y defensa de un trabajo que será en formato a convenir con el docente responsable del curso.

6. BIBLIOGRAFÍA

Básica:

Física, Vol. 1, Resnick-Halliday-Krane (Grupo Editorial Patria, 5era. edición en castellano, ISBN 978-970-24-0257-2)

Complementaria:

Física, Vol. 1, P.A. Tipler, (Reverté, 3ra. edición, ISBN 84-291-4367-X)

Física, Vol. 1, R.. Serway (McGraw Hill, 3ra. edición, ISBN 0-03-031353-8)

Física Universitaria Vol 1, Young-Freedman (Sears-Zemansky) (Pearson Educación, 12 edición, ISBN: 978-607-442-288-7)



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR**

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico	
PLAN	2020		
ORIENTACIÓN	34E 34I	Electrónica Opción Industrial	
MODALIDAD	---	Presencial	
AÑO	--	--	
SEMESTRE/ MÓDULO	6to	Sexto	
ÁREA DE ASIGNATURA	630	Química	
ASIGNATURA	36682	QUIMICA TECNOLOGICA II	
CREDITOS EDUCATIVOS	6		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Semanas: 16
Fecha de Presentación: 07/10/2020	N° Resolución del CETP Exp. N°	Res. N°	Acta N°

FUNDAMENTACIÓN

Esta asignatura que se encuentra en el sexto semestre del Curso Técnico Terciario Ingeniero Tecnológico, Orientación Electrónica, Opción Industrial, será el espacio académico para la profundización de los contenidos abordados en el semestre anterior, de la ciencia y tecnología de los materiales, enfocado a su fortalecimiento y aplicaciones tecnológicas, en el estudio de los instrumentos utilizados en esta formación.

OBJETIVOS GENERALES

- Aplicar conocimientos técnico-tecnológico-científicos para resolver problemas propios de su actividad profesional.
- Interpretar la información sobre nuevas tecnologías
- Analiza e interpreta los avances científicos y tecnológicos y se forma opinión sobre estos aportes.
- Aplicar criterios en la selección de los materiales más adecuados en cada situación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Valorar la importancia del conocimiento de las propiedades de los materiales, que determinan sus posibles usos en diferentes instrumentos analíticos.
- Conocer y aplicar la información necesaria que le permita la manipulación segura del instrumental.
- Relacionar las estructuras y propiedades físicas y químicas, de los diferentes materiales que inciden en los diferentes sistemas instrumentales y sus usos.
- Investigar las principales características de los sistemas específicos mencionados en los contenidos programáticos.
- Realizar trabajos experimentales que pongan de manifiesto los usos de los diferentes instrumentos.
- Integrar el conocimiento teórico del curso con los contenidos tratados en asignaturas específicas de esta carrera.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

MÉTODOS INSTRUMENTALES. RELACIÓN PROPIEDAD E INSTRUMENTO.	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Aplica conocimientos teóricos y estrategias propias de la actividad científica para resolver problemas tecno-científicos.</p> <p>Relaciona las propiedades de los sistemas materiales con su utilización en un determinado instrumental.</p> <p>Comprende los fundamentos científicos y tecnológicos con los métodos instrumentales</p> <p>Identifica los componentes de los instrumentos de análisis y la función que desempeñan</p>	<p>Descripción propiedades físicas utilizadas como <i>señales analíticas</i></p> <p>Emisión de radiación: Espectroscopia de emisión (rayos X, UV, visible, de electrones)</p> <p>Fluorescencia, fosforescencia y luminiscencia (rayos X, UV y visible)</p> <p>Absorción de radiación: Espectrofotometría y fotometría (rayos X, UV, Visible, IR;)</p> <p>Espectroscopia fotoacústica, resonancia magnética nuclear, y espectroscopia de resonancia de espín electrónico</p> <p>Dispersión de la radiación Turbidimetría, nefelometría, espectroscopia Raman</p> <p>Refracción de la radiación Refractometría, interferometría</p> <p>Difracción de la radiación: Métodos de difracción de rayos X y de electrones.</p> <p>Rotación de la radiación Polarimetría, dispersión rotatoria óptica,</p> <p>Potencial eléctrico</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Potenciometría, cronopotenciometría <input type="checkbox"/> Carga eléctrica: Coulombimetría <input type="checkbox"/> Corriente eléctrica: Polarografía, amperometría <input type="checkbox"/> Resistencia eléctrica: Conductimetría <p>Razón masa a carga: Espectrometría de masas</p> <p>Propiedades térmicas: Conductividad térmica y métodos de entalpía</p> <p>Radiactividad. Métodos de activación y de dilución isotópica</p>

CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS;

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprende los parámetros y propiedades que determinan la viabilidad del instrumento y su aplicación.</p> <p>Comprende la importancia de la calibración en un instrumento en relación a su correcta utilización</p>	<p>PARÁMETROS DE CALIDAD</p> <p>Criterios y parámetros de calidad</p> <p>Precisión. Desviación estándar absoluta, desviación estándar relativa, coeficiente de variación, varianza.</p> <p>Exactitud Error absoluto sistemático, error relativo sistemático.</p> <p>Sensibilidad . Sensibilidad de calibración, sensibilidad analítica</p> <p>Límite de detección Blanco más tres veces la desviación estándar del blanco</p> <p>Intervalo de concentración. Concentración entre el límite de cuantificación (LOQ) y el límite de linealidad (LOL)</p> <p>Selectividad Coeficiente de selectividad</p> <p>CALIBRACIÓN</p> <p>Clasificación de los métodos de calibración</p> <p>A. los que utilizan estándares externos (calibración externa)</p> <p>B. los que utilizan estándares añadidos a la muestra:método de la adición estándar, método del estándar interno.</p> <p>Construcción y uso de curvas de calibración.</p> <p>VALIDACIÓN como determinación de la viabilidad del método</p>

INSTRUMENTOS DE USO EN ELECTRÓNICA PARA EJEMPLIFICAR EN EL DICTADO DE LAS PROPIEDADES MENCIONADAS ANTERIORMENTE	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Deduca el funcionamiento y la viabilidad de la recolección de datos en función de los parámetros de cada instrumento de medida</p> <p>Aplica los conocimientos científico – tecnológicos para</p>	<p>Electrómetro (mide la carga)</p> <p>Amperímetro (mide la corriente eléctrica)</p> <p>Galvanómetro (mide la corriente)</p> <p>Óhmetro (mide la resistencia)</p> <p>Voltímetro (mide la tensión)</p> <p>Vatímetro (mide la potencia eléctrica)</p> <p>Multímetro (mide todos los valores anteriores)</p>

la utilización de determinado instrumental.	Peachímetro Cromatógrafo Oxímetro Fotocolorímetro Conductímetro Instrumental médico
---------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

PROPUESTA METODOLÓGICA

La enseñanza de las ciencias admite diversas estrategias didácticas (procedimientos dirigidos a lograr ciertos objetivos y facilitar los aprendizajes). La elección de unas u otras dependerá de los objetivos de enseñanza, de la edad de los alumnos, del contexto socio-cultural y también de las características personales de quien enseña, pero siempre deberá permitir al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico.

Al hacer mención a los objetivos de la enseñanza tecnológica, se ha destacado el de preparar al joven para comprender la realidad, intervenir en ella y transformarla. Se requiere enfrentar al alumno a situaciones reales, que le permitan la movilización de los recursos, cognitivos, socio afectivos y psicomotores, de modo de ir construyendo modelos de acción resultantes de un saber, un saber hacer y un saber explicar lo que se hace. Esta construcción de saberes, supone una transformación considerable en el trabajo del profesor, el cual ya no pondrá el énfasis en el enseñar sino en el aprender. Necesariamente se precisa de un profundo cambio en la forma de organizar las clases y en las metodologías a utilizar

Se priorizará las clases teórico-prácticas. La realización de actividades experimentales, así como la de pequeñas indagaciones, la interpretación de información extraída de manuales y etiquetas, facilitará el establecimiento de relaciones entre la realidad y los distintos modelos utilizados para interpretarla.

Deberá ser una acción contextualizada, razón por la cual se deberán elegir situaciones del contexto que sean relevantes para ellos y que se relacionen con la orientación de la formación profesional que el estudiante ha elegido.

En este sentido es fundamental la coordinación con las demás asignaturas del Espacio Curricular Profesional en procura de lograr enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución le requerirá conocimientos provenientes de diversos campos disciplinares y competencias pertenecientes a distintos ámbitos de formación.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo.

Este carácter implica, por un lado, conocer cuáles son los logros de los alumnos y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los alumnos aprendan. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el alumno sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna.

Por otro lado le exige al docente reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza es decir: revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que realiza.

Sin desconocer que la calificación es la forma de información que se utiliza para dar a conocer los logros obtenidos por los alumnos, restringir la evaluación a la acreditación es abarcar un solo aspecto de este proceso.

Las actividades de clase deben ser variadas y con grados de dificultad diferentes, de modo de atender lo que se quiere evaluar y poner en juego la diversidad de formas en que el alumnado traduce los diferentes modos de acercarse a un problema y las estrategias que emplea para su resolución. La evaluación del proceso es indispensable en una metodología de enseñanza centrada en situaciones problema, en pequeñas investigaciones, o en el desarrollo de proyectos, como a la que hemos hecho referencia en el apartado sobre orientaciones metodológicas. La coherencia entre la propuesta metodológica elegida y las actividades desarrolladas en el aula y su forma de evaluación es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza.

BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
HARRIS, D	2001	<i>Análisis Químico Cuantitativo.</i>	<i>México</i>	Editorial Reverté
Harvey D	2000	<i>Modern Analytical Chemistry</i>	USA.	McGraw-Hill
K.A. Rubinson	2001	<i>Análisis Instrumental.. ()</i> .	<i>México</i>	<i>Prentice Hall</i>
<i>Kolthoff, I., Sandell, E.B</i>		<i>Análisis Químico Cuantitativo,</i>	Argentina	<i>Ed.Nigar, S.R.L.</i>
<i>Rubinson, J. Rubinson,K</i>	2000.	<i>Química Analítica Contemporánea.</i>	<i>México.</i>	<i>Prentice Hall</i>
<i>Skoog D., West, M</i>	1997	<i>Química Analítica. 6ª ed.</i>	España	<i>Mc Graw-Hill.</i>
<i>Willard, H., Merrit, l.</i>	1997	<i>Métodos Instrumentales de análisis..</i>	Mexico	<i>Iberoamericana</i>
<i>Skoog D., James, J</i>	1998	<i>Análisis Instrumental</i>	España	<i>McGraw-Hill</i>
<i>Brown, Th</i>	2000	<i>Química, la Ciencia Central.</i>	<i>México</i>	<i>Prentice Hall</i>



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34I	Electrónica Opción Industrial		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		3 ^{er}	Tercer año		
SEMESTRE/ MÓDULO		6°	Sexto semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		3545	Programación Electrónica		
ASIGNATURA		37070	Laboratorio de Comunicaciones Industriales		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

Fundamentación

El ambiente operativo de la industria manufacturera y de procesos ha cambiado notablemente en los últimos años. Gracias a los avances de la tecnología y de la programación, los sistemas de control y de comunicaciones industriales se han vuelto más complejos y eficientes, y se han convertido en un factor determinante para el aumento de la productividad y la competitividad de las empresas.

El rápido desarrollo producido últimamente en la Industria, expandiéndose la utilización de dispositivos y sistemas electro-electrónicos, ha modificado los perfiles profesionales y determinando, por tanto, la necesidad de adecuar e incorporar programas de la enseñanza técnica.

El saber técnico se caracteriza por tener un alto contenido práctico, pero requiere de la adquisición de conocimientos teóricos referidos a los métodos de análisis y técnicas utilizadas para operar y mantener el nuevo equipamiento Industrial.

La estructura tecnológica de los sistemas y dispositivos que componen los equipos utilizados en el área industrial, así como su correcta conexión, la detección de fallas y su adecuado mantenimiento, hace que el egresado de estas orientaciones deba conocer las curvas características de reacción de procesos, lazos de control, estructura y sus técnicas de sintonía.

Objetivos

El Estudiante al egreso de esta asignatura deberá:

- Conocer los tipos de lazos de control.
- Vincular e interpretar planos de una planta industrial.
- Implementar técnicas de control.
- Sintonizar lazos de control.
- Controlar un lazo con un PLC desde un computador, aplicando el software del banco de pruebas del laboratorio

Programa sintético

1. Lazo de Control
2. Banco de pruebas del Laboratorio de Control Automático de Procesos
3. Control de lazo desde un computador

4. Control de lazo con PLC y visualización desde PC

Programa analítico

Unidad 1. Lazo de Control

- ¿Qué es un lazo de control?
- Utilidad.
- Definición.
- Tipos de lazos de control (P, PI, PID)
- Descripción, curvas de funcionamiento.
- Implementación de las técnicas de control.
- Técnicas de sintonía de lazos de control
- ¿Qué es sintonizar un lazo de control?
- ¿Cómo se sintoniza?
- Sintonía de un lazo P, PI, PID.
- Concepto básico sobre software STEP7 para programación.
- Actividad de Laboratorio sugerida: Introducción a la programación con STEP7.

En este programa vas a poder determinar las condiciones con las que arrancará el autómata.

Unidad 2. Banco de pruebas del Laboratorio de Control Automático de Procesos

- Interpretación de Planos.
- Reconocimiento de componentes.
- Conexionado.
- Uso del software STEP7 para programación.
- Redes Industriales Profibus. Profibus DP y PA.
- Protocolos de comunicación.
- Actividad de Laboratorio sugerida: *Comunicación ProfiBus entre dos PLC , Aplicando protocolos de comunicación basados en EIA-232, EIA-485, COMPOBUS y/o PROFIBUS.*

Unidad 3. Control de lazo desde un computador

- Control de presión, caudal, nivel y temperatura.
- Aplicación del software del banco de pruebas del laboratorio.

- Actividad de Laboratorio sugerida: *Comunicación AS-i.*

Unidad 4. Control de lazo con PLC y visualización desde PC

- Aplicación de configuración del banco de pruebas con el PLC.
- Concepto y uso de WinCC para sistemas SCADA.
- Prácticas de control de: presión, caudal, nivel, temperatura.
- Interpretación del Programa y ajuste de parámetros.
- Actividades de Laboratorio sugeridas: *Control de un variador de motor mediante Profibus. Programación de un panel de operador. Entorno WinCC de SCADA. Visualización SCADA de plantas de producción. Visualización SCADA a través de Ethernet.*

Propuesta metodológica

Para la implementación de este curso el Docente deberá presentar un enfoque didáctico orientado a los Procesos Industriales y su control. Se introducirá al Estudiante en el conocimiento y aplicaciones de las diferentes técnicas de control utilizando como medio didáctico fundamental un Banco de pruebas de Control Automático de Procesos instalado en el Laboratorio.

Desde esta perspectiva, los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Este programa es diseñado para ser desarrollado por un docente del área, en un aula-laboratorio que contemple la especificidad del programa y con un grupo de veinte Estudiantes máximo. Por encima de éste nivel de relación Estudiante docente la concreción de los objetivos de la propuesta se verán cuestionados.

Evaluación

Se realizará cuatro prácticos obligatorios con su informe correspondiente, con la integración de tres alumnos como máximo por subgrupos, se sugiere un práctico por unidad temática.

En las aulas de laboratorio, los profesores evaluarán la realización de la actividad práctica mediante la observación, valorando, si el estudiante aplica los fundamentos teóricos, si realiza un mantenimiento adecuado del equipamiento y preserva los materiales.

Muchas veces, al principio de la clase los docentes pueden realizar preguntas en forma oral, buscando indagar lo que saben los Estudiantes, para enseñar en consecuencia.

Bibliografía

Stenerson J. *Fundamentals of Programmable Logic Controllers, Sensors and Communications*

Balcells J., Romeral J.L. *Autómatas Programables*

Weigmann J., Kilian G. *Decentralization with PROFIBUS-DP: Architecture and Fundamentals, Configuration and Use with SIMATIC S7*

Webb J., Reis R. *Programmable Logic Controllers. Principles and Applications*



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34I	Electrónica Industrial		
MODALIDAD		----	Presencial		
AÑO		4	Cuarto		
SEMESTRE/ MÓDULO		7	Séptimo		
ÁREA DE ASIGNATURA		80130	ETROAYC		
ASIGNATURA		38906	Sistemas robóticos y automáticos I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/11/2019	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

Objetivo de la asignatura:

El alumno desarrollará competencias en la metodología de análisis, diseño e implementación de proyectos, estudio de implantación y programación de las distintas unidades que comandan los robots que intervienen en una cadena productiva.

Programa sintético

Introducción

Mecánica

Actuadores eléctricos

Sensores y elementos finales

Programa analítico

Tema 1: Introducción

- Antecedentes históricos
- Origen y Desarrollo de la Robótica
- Definición de robot industrial
- Morfología del robot

Tema 2: Mecánica

- Simbología, actuadores, válvulas, accionamiento directo e indirecto, circuitos y simulación.
- Neumática
- Electro-Neumática
- Hidráulica

Tema 3: Actuadores eléctricos

- Motores de CC
- Control por Inducido
- Control por campo
- Motores de CA, Síncronos y Asíncronos
- Motores paso a paso

Tema 4: Sensores y elementos finales

- Sensores de posición, velocidad y presenciales
- Elementos terminales del robot
- Garras, ventosas, etc

Metodología

El curso constará de clases teóricas y actividades propuestas por el docente orientadas a obtener una activa participación del alumno. Serán propuestas actividades de laboratorio con los robots disponibles y/o los recursos informáticos de simulación y programación fuera de línea.

Evaluación

La evaluación del curso se realizará mediante pruebas escritas al final de cada unidad, además de dos pruebas parciales y un examen final. Las practicas de laboratorio se evaluarán los informes/entregables de cada práctica. El peso relativo de cada una de las partes se definirá a lo largo del curso en función de la carga de trabajo de las mismas.

Bibliografía

Barrientos, Peñin, Balaguer y Aracil (1997). *Fundamentos de Robótica*. Madrid. España: McGraw Hill

Craig J. (2006). *Introducción a la Robótica*. México: Pearson



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E 34T	Electrónica Opción Telecomunicaciones			
MODALIDAD	-----	-----			
AÑO	4°	Cuarto año			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE/ MÓDULO	7°	Séptimo semestre			
ÁREA DE ASIGNATURA	80010	MAQ			
ASIGNATURA	26561	Maquinas Eléctricas I			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	9				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 10/10/19	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es impartir al estudiante conocimientos básicos sobre el comportamiento y las características de los materiales y circuitos magnéticos. Impartir conocimientos para la operación y selección de: transformadores de potencia monofásicos y trifásicos, máquinas eléctricas de corriente continua, máquinas asíncronas y síncronas.

Se analiza el procedimiento de conversión de la energía (eléctrica-mecánica). Se detalla los modelos clásicos de representación circuital de las máquinas con énfasis especial en el comportamiento operativo sin anomalías de las mismas excitadas por fuentes equilibradas. Se detallan los aspectos constructivos de las máquinas eléctricas. Al finalizar el curso, el estudiante deberá poder determinar el régimen operativo normal de las máquinas tratadas, así como las condiciones impuestas por los arranques, deberá además poder seleccionar las condiciones nominales a exigir para una aplicación dada de la máquina eléctrica que se considera.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Circuitos y materiales magnéticos.

Tema 2: Principio de la conversión electromecánica de energía.

Tema 3: Transformadores.

Tema 4: Recepción, instalación y mantenimiento de Transformadores.

Tema 5: Máquinas de Corriente Continua.

Tema 6: Campo magnético en el entrehierro y fem inducida. Campo magnético giratorio.

Tema 7: Máquinas Asíncronas.

Tema 8: Máquinas Síncronas.

Tema 9: Motores especiales.

Tema 10: Calentamiento de Máquinas Eléctricas.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Circuitos y materiales magnéticos.
 - 1.1. Magnitudes y Leyes básicas de los campos magnéticos.
 - 1.2. Ley de Hopkinson.
 - 1.3. Materiales magnéticos, permeabilidad magnética, ciclo de histéresis y curva de magnetización.
 - 1.4. Energía almacenada en circuitos magnéticos. Fuerza magnética. Imanes permanentes.
 - 1.5. Pérdidas en el hierro, histéresis, Foucault.
 - 1.6. Concepto de constantes distribuidas.
 - 1.7. Modelado de circuitos magnéticos. Comportamiento de entrehierros.

TEMA 2

2. Principio de la conversión electromecánica de energía.
 - 2.1. Circuito magnético con un único bobinado eléctrico de excitación.
 - 2.2. Fuerza y par, principio de la conversión electromecánica.
 - 2.3. Circuito magnético con más de un circuito eléctrico de excitación.
 - 2.4. Fuerza y par en circuitos magnéticos con dos circuitos de excitación. Hfhf
 - 2.5. Par y fuerza en circuitos magnéticos no lineales.

TEMA 3

3. Transformadores.
 - 3.1. Transformador Ideal.
 - 3.2. Transformador monofásico real de Potencia, principio de funcionamiento.
 - 3.3. Circuito Equivalente. Valores Nominales. Ensayos.
 - 3.4. Transformadores trifásicos. Circuito equivalente para excitación perfecta. Ensayos.
 - 3.5. Pérdidas y rendimiento. Expresión por unidad.
 - 3.6. Funcionamiento en Paralelo.
 - 3.7. Transformadores de medida y aplicaciones.
 - 3.8. Comportamientos vinculados a la no idealidad de la curva de magnetización: Distorsión armónica de la corriente de magnetización; Tercera armónica en la

operación de los transformadores trifásicos; Corriente de energización de los transformadores.

- 3.9. Dimensionados dieléctricos; Ensayos dieléctricos; Materiales aislantes; Respuesta al impulso; Campo eléctrico.
- 3.10. Dimensionado térmico; Núcleo; Bobinados; Sistema de refrigeración.
- 3.11. Aspectos constructivos básicos, accesorios y protecciones propias.

TEMA 4

- 4. Recepción, instalación y mantenimiento de Transformadores.
 - 4.1. Normas Internacionales y Nacionales.
 - 4.2. Ensayos de tipo.
 - 4.3. Ensayos de rutina.
 - 4.4. Ensayos especiales.
 - 4.5. Calificación de fabricantes.
 - 4.6. Montaje en sitio de transformadores incluyendo tratamiento de aceite y pruebas eléctricas de puesta en marcha.
 - 4.7. Mantenimiento preventivo del transformador a través del seguimiento del aceite aislante.
 - 4.8. Mantenimiento preventivo del transformador a través de ensayos eléctricos.

TEMA 5

- 5. Máquinas de Corriente Continua. Transformador de tensión.
 - 5.1. Principio de funcionamiento.
 - 5.2. Campos magnéticos en el entrehierro. FEM inducida.
 - 5.3. Reacción magnética del inducido.
 - 5.4. Nociones constructivas.
 - 5.5. Dedución del par como convertidor ideal.
 - 5.6. Rendimiento.
 - 5.7. Características operativas de la máquina con excitación independiente, shunt y serie.
 - 5.8. Arranque de un motor y cebado de un generador.

TEMA 6

6. Campo magnético en el entrehierro y fem inducida.
 - 6.1. Campo magnético en una máquina ideal.
 - 6.2. FMM creada por una espira simple de paso diametral. Onda de la FMM del campo en el entrehierro, sinusoidal pura; bobinado eléctrico equivalente ideal.
 - 6.3. Campos magnéticos giratorios. Teorema de Leblanc.
 - 6.4. Campo magnético en el entrehierro creado por la acción conjunta de los bobinados de estator y rotor para una máquina eléctrica ideal.
 - 6.5. Expresión general de la fem inducida en una máquina eléctrica.

TEMA 7

7. Máquinas asíncronas.
 - 7.1. Constitución de las máquinas asíncronas.
 - 7.2. Principio de funcionamiento.
 - 7.3. Circuito equivalente real. Circuito equivalente aproximado. Determinación experimental.
 - 7.4. Balance de potencia.
 - 7.5. Curva par-velocidad.

TEMA 8

8. Máquinas sincrónicas.
 - 8.1. Descripción física de la máquina síncrona (MS). MS de rotor cilíndrico.
 - 8.2. Sistemas de excitación.
 - 8.3. Principio de funcionamiento de un alternador.
 - 8.4. Ensayos de vacío y cortocircuito. Reactancia síncrona lineal.
 - 8.5. Diagrama fasorial de un alternador. Regulación de tensión.
 - 8.6. Análisis lineal de la máquina síncrona: el circuito equivalente.

TEMA 9

9. Máquinas especiales.
 - 9.1. Motor de reluctancia.
 - 9.2. Motor de histéresis.
 - 9.3. Motor universal.
 - 9.4. Motor sin escobillas (Brushless).

METODOLOGÍA

Máquinas Eléctricas I, asignatura perteneciente al 5to nivel de la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado al conocimientos generales de las máquinas eléctricas que se encuentran presente en la industria, haciendo especial foco en el principio de funcionamiento, aspecto constructivos y aplicaciones de las mismas.

La asignatura Maquinas Eléctricas I, es un curso teórico que cuenta con nueve temas a desarrollar.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 60 horas

Horas de clase práctico: 28 horas

Horas de consulta: 4 horas

Horas de evaluación: 4 horas

Total de horas presenciales: 96 horas

Horas de dedicación del estudiante: 96 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar éste. A partir de las calificaciones de dichos parciales y de su actuación, el estudiante obtendrá la calificación final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

Máquinas electromagnéticas y electromecánicas. Leander. W. MATSCH. Ediciones Alfaomega. ISBN 968-6062-90-4.

Máquinas de Corriente Alterna. Liwschitz-Garik-Whipple. CECSA. ISBN 968-26-1031-1.

Máquinas Eléctricas. S. Chapman. Ed. McGraw Hill.

Circuitos magnéticos y Transformadores (consulta). Staff del MIT. Ed. Reverte. ISBN

Máquinas Eléctricas. Jesús Fraile Mora. Ed. McGraw Hill.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34I	Electrónica Opción Industrial		
MODALIDAD		----	----		
AÑO		4°	Cuarto año		
TRAYECTO		----	----		
SEMESTRE/ MÓDULO		7°	Séptimo semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	EST Mantenimiento Industrial		
ASIGNATURA		13461	Electroneumática		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		5			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 10/10/19	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

FUNDAMENTACIÓN

El rápido desarrollo producido últimamente en la agricultura hacen necesarios la formación de técnicos con un perfil específico para desempeñarse con solvencia en la instalación y mantenimiento del equipamiento asociado a las cadenas agropecuarias. La utilización de dispositivos y sistemas Electroneumáticos en las distintas maquinarias, ha modificado los perfiles profesionales y determinando, por tanto, la necesidad adecuar e incorporar programas en la enseñanza técnica.

El saber técnico se caracteriza por tener un alto contenido práctico, pero requiere de la adquisición de conocimientos teóricos referidos a los métodos de análisis y técnicas utilizadas para operar y mantener el nuevo equipamiento Agrícola.

La estructura tecnológica de los sistemas y dispositivos que componen los equipos utilizados en el área Agro-industrial, así como su correcta conexión, la detección de fallas y su adecuado mantenimiento, hace que el egresado de esta orientación deba conocer la arquitectura, las características principales de los sistemas electro-neumáticos más utilizados en las cadenas de control.

OBJETIVOS

El alumno al egreso de esta asignatura deberá:

- Interpretar planos que involucren simbología Electro-neumática.
- Reconocer los diferentes tipos de actuadores y transductores.
- Desarrollar procedimientos para la detección de fallas y solución de las mismas
- Ser capaz de implementar su correcta instalación y calibración.

CONTENIDOS:

UNIDAD 1: GENERALIDADES DE ELECTRONEUMÁTICA

- Introducción
- Campos de aplicación a la Neumática
- Ventajas y desventajas a la Neumática

UNIDAD 2: PRINCIPIOS BÁSICO DE LA NEUMÁTICA

- Definiciones: Fuerza

Masa
Volumen
Presión
Peso específico
Densidad relativa
Temperatura
Viscosidad
Viscosidad
Trabajo
Potencia
Caudal
Definición de fluido

- Principio de Pascal
- Principio de continuidad
- Ecuación de la Energía (Teorema de Bernoulli)
- Ecuación de estado
- Ley de Boyle – Mariotte
- Ley de Gay – Lussac
- Ley de Charles

UNIDAD 3: TIPOS DE COMPRESORES

- Compresor de pistón
- Compresor de diafragma
- Compresor multicelular (aletas)
- Compresor de tornillo
- Compresor roots
- Compresor axial
- Compresor radial

UNIDAD 4: TRATAMIENTO DEL AIRE

- Unidad preparadora de aire
- Filtrado de aire, tipos de filtros
- Regulación de la presión

- Lubricadores de aire comprimido

UNIDAD 4: ACUMULADORES

- Acumulador de contrapeso
- Acumulador cargado por muelle
- Acumulador de pistón
- Acumulador de gas no separado
- Acumulador de diafragma
- Acumulador de vejiga

UNIDAD 5: DEPÓSITOS

- Tipos de tanques

UNIDAD 6: VALVULAS

- Válvulas distribuidoras
- Válvula de asiento esférico y disco plano
- Válvula de corredera
- Válvula de corredera y cursor
- Válvula giratoria o rotativa
- Centros de las válvulas direccionales
- Válvula reguladora de caudal
- Válvula de retención
- Válvula de compuerta
- Válvula de esfera
- Válvula de aguja
- Válvula reguladora de presión
- Válvula de secuencia
- Válvula de seguridad

UNIDAD 7: INSTRUMENTOS

- Flujómetro o caudalímetro
- Temporizadores
- Manómetros:

Manómetro de Bourdón
Manómetro de pistón
Manómetro de diafragma
Manómetro de fuelle
Vacuómetro

UNIDAD 8: ACTUADORES (CILINDROS)

- Cilindro simple efecto, componentes, características técnicas, montaje y consumo de aire.
- Cilindro buzo, componentes, características técnicas, montaje y consumo de aire.
- Cilindro telescópico, componentes, características técnicas, montaje y consumo de aire.
- Cilindros de doble efecto, componentes, características técnicas, montaje y consumo de aire.
- Cilindro oscilante, componentes, características técnicas, montaje y consumo de aire.
- Motores neumáticos.

UNIDAD 8: SENSORES

- Captador de presión
- Presostato
- Captador de umbral de presión
- Captador de posición
- Captador de fuga
- Captador de proximidade

UNIDAD 9: SIMBOLOGÍA

En esta unidad se analizarán distintos planos de instalaciones reales, identificando los distintos componentes y se realizará un pequeño diseño supervisado por el docente como ejemplo de aplicación.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Para la implementación de este curso el Docente deberá presentar un enfoque didáctico orientado a la maquinaria móvil y a la industria dedicada al procesado de la madera. Se introducirá al alumno en el conocimiento y aplicaciones de los diferentes sistemas electro-neumáticos que intervienen en los procesos agroindustriales.

Desde esta perspectiva, los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Este programa es diseñado para ser desarrollado por un docente del área 495, asignatura 1346, en un aula-laboratorio que contemple la especificidad del programa y con un grupo de veinte alumnos máximo. Por encima de éste nivel de relación alumno docente la concreción de los objetivos de la propuesta se verán cuestionados.

EVALUACION

De acuerdo al REPAG vigente.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- NEUMÁTICA, HIDRÁULICA y ELECTRICIDAD APLICADA. Jose Roldán Vilorio.
- AUTOMATIZACIÓN NEUMÁTICA Y ELECTRO-NEUMÁTICA. Salvador Milan Teja, Marcombo
- CIRCUITOS BÁSICOS DE ELECTRONEUMÁTICA. Vicent Lladonosa Giró, Marcombo.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E 34I	Electrónica Opción Industrial			
MODALIDAD	---	Presencial			
AÑO	3 ^{er}	Tercer año			
TRAYECTO	---	----			
SEMESTRE/ MÓDULO	7°	Séptimo semestre			
ÁREA DE ASIGNATURA	80150	Comunicaciones Electrónica			
ASIGNATURA	34342	Procesamiento de Imágenes			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	8				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 10/10/19	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

1. Objetivo de la asignatura:

En la Industria se utiliza el procesamiento de imágenes para reconocimiento y ubicación de piezas para su posterior manipulación robótica, análisis de defectos en los productos, determinación de volúmenes y control de calidad final de productos terminados. También se puede analizar en forma automática imágenes térmicas para la determinación de mal funcionamiento en el equipamiento.

En la Agricultura se utiliza con cámaras multiespectrales para la determinación de posibles enfermedades en los cultivos.

En el área Forestal, se utiliza para detectar en forma temprana posibles focos de incendios.

En la Ganadería se utiliza para análisis de marmoleo de la carne procesando imágenes de ecógrafos o para conteo de espermatozoides de toros en forma automática por medio de cámara acoplada a un microscopio.

2. Programa sintético

Introducción

Procesamiento de imágenes binarias

Descriptores de forma

Detección de contornos

Visión 3D

3. Programa analítico

Tema 1: Introducción

Definiciones de Imagen digital, resolución, pixel, cuantificación, iluminación, reflectancia.

Tipos de Cámaras, interfases digitales: ethernet, usb, hdmi.

Modelo matemático de una cámara, distancia focal, resolución.

Niveles de procesamiento: a nivel de pixel, nivel local, nivel global, nivel de objeto.

Prácticas propuestas en Python o Matlab:

1) Calibración.

2) Capturas de imágenes y video.

Tema 2: Procesamiento de imágenes binarias

Histograma. Umbralización con histograma. Separación de objetos con respecto al fondo.

Métodos modales, búsqueda gaussiana, métodos iterativos, métodos adaptativos.

Conectividad, Blobs, Algoritmos de conectividad 4 y 8. Run Length Encoding (RLE).

Prácticas propuestas en Python o Matlab:

- 3) Conversión RGB a grises, histograma.
- 4) Detección de objetos por color.
- 5) Compresión de imágenes por RLE.

Tema 3: Descriptores de forma

Momentos de Imagen, Momentos centrales, Momentos normalizados.

Centroide, Orientación, Elongación, Compacticidad. Reconocimiento de Descriptores.

Clasificación Bayesiana, Independencia de Descriptores, Tratamiento de objetos desconocidos,

Distancia de Mahalanobis, Arboles de decisión.

Prácticas propuestas en Python o Matlab:

- 6) Clasificación de objetos por descriptores

Tema 4: Detección de contornos

Filtrado de Imágenes, Convolución, Suavizado, Filtro Binomial, Filtro Gaussiano. Filtro de Mediana.

Detección de bordes con el gradiente. Operadores: 1era diferencia, Roberts, Prewitt, Sobel, Canny.

Detección con la 2da derivada: Laplaciano, Operador de Marr-Hildreth, cruces por cero.

Segmentación de contornos, Seguimiento de contornos.

División recursiva de rectas. Ajuste de rectas.

Transformada de Hough, para rectas, para círculos, etc.

Prácticas propuestas en Python o Matlab:

- 7) Filtrado de imágenes: Suavizado, Filtro de Mediana, Filtro Binomial, Filtro Gaussiano.
- 8) Detección de bordes de imágenes o video con distintos operadores: 1era diferencia, Roberts, Prewitt, Sobel, Canny.
- 9) Transformada de Hough: Detección de rectas, círculos, elipses

Tema 5: Visión 3D

Paralaje, Minimización SSD, Mapas de disparidad.

Reconstrucción 3D, Reconstrucción de movimiento

Prácticas propuestas en Python o Matlab:

- 10) Calibración de par de cámaras, mapas de disparidad

- 11) Cálculo de distancias y medidas.
- 12) Escaneo 3D y reconstrucción 3D

4. Metodología

Se pondrá en práctica un enfoque didáctico constructivista, en el que debe destacarse un activo rol participativo por parte del alumno. Para promover su capacidad de trabajo en equipo, se fomentará el trabajo en grupo durante las prácticas de resolución de ejercicios y en el laboratorio.

5. Evaluación

De acuerdo al REPAG vigente.

6. Bibliografía

Pajares G., De La Cruz J.M. *Visión por computador: Imágenes digitales y aplicaciones* (2ª).

Jiménez J. *Visión por computador* (1ª).

Woods R.E., González R.C. (2007) *Digital Image Processing*.

Qidwai U., Chen C.H. *Digital Image Processing: An Algorithmic Approach with MatLab* (1ª).



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E 34I	Electrónica Opción Industrial		
MODALIDAD		---	----		
AÑO		4	Cuarto		
TRAYECTO		---	----		
SEMESTRE/ MÓDULO		8	Octavo		
ÁREA DE ASIGNATURA		80130	ETROAYC		
ASIGNATURA		38907	Sistemas robóticos y automáticos II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 10/10/19	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. Objetivo de la asignatura:

El alumno desarrollará competencias en la metodología de análisis, diseño e implementación de proyectos, estudio de implantación y programación de las distintas unidades que comandan los robots que intervienen en una cadena productiva.

2. Programa sintético

Sistemas de referencia

Cinemática

Cinemática inversa

Velocidades

Comportamiento dinámico

Sistemas de control

3. Programa analítico

Tema 1: Sistemas de referencia

- Sistemas de coordenadas de referencia
- Matrices de rotación
- Matrices de transformación homogénea

Tema 2: Cinemática

- Problema cinemático directo
- Algoritmo de Denavit-Hartenberg
- Resolución mediante matrices de transformación homogénea
- Álgebra de cuaterniones
- Aplicación de cuaterniones a la resolución del problema cinemático directo

Tema 3: Cinemática inversa

- Resolución por métodos geométricos
- Resolución por matrices de transformación

Tema 4: Velocidades

- Velocidad lineal y angular
- Matriz de velocidad angular
- Matriz Jacobiana

Tema 5: Comportamiento dinámico

- Modelo dinámico del robot
- Tensor de inercia. Teorema de los ejes paralelos
- Dinámica de un robot planar

Tema 6: Sistemas de control

- Control de robots
- Control de movimiento
- Acoplado y desacoplado
- Control digital
- Transformada Z
- Transformada inversa
- Retención de orden cero
- Proyecto de controladores digitales
- Control difuso
- Redes neuronales artificiales

4. Metodología

El curso constará de clases teóricas y actividades propuestas por el docente orientadas a obtener una activa participación del alumno. Serán propuestas actividades de laboratorio con los robots disponibles y/o los recursos informáticos de simulación y programación fuera de línea.

5. Evaluación

La evaluación del curso se realizará mediante pruebas escritas al final de cada unidad, además de dos pruebas parciales y un examen final. Las practicas de laboratorio se evaluarán

los informes/entregables de cada práctica. El peso relativo de cada una de las partes se definirá a lo largo del curso en función de la carga de trabajo de las mismas.

6. Bibliografía

Barrientos, Peñin, Balaguer y Aracil (1997). *Fundamentos de Robótica*. Madrid. España: McGraw Hill

Craig J. (2006). *Introducción a la Robótica*. México: Pearson



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E 34I	Electrónica Opción Industrial			
MODALIDAD	-----	-----			
AÑO	4°	Cuarto año			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE/ MÓDULO	8°	Octavo semestre			
ÁREA DE ASIGNATURA	80010	MAQ			
ASIGNATURA	26562	Maquinas Eléctricas II			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	9				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 10/10/19	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es:

- Dar una formación básica sobre los principios generales de la conversión electromecánica de la energía a través de los dispositivos y máquinas clásicas de campo electromagnético.
- Proporcionar bases sólidas para el modelado de las máquinas eléctricas a partir del cálculo de sus inductancias.
- Realizar el estudio detallado de las máquinas sincrónicas, en régimen permanente, lineal y saturado.
- Dar una introducción al conocimiento de los métodos generales de análisis del comportamiento en régimen transitorios de máquinas eléctricas.

Se estudia con detalle las características del campo giratorio en las máquinas de corriente alterna, y a partir del mismo se determina las relaciones de energía y par y se calcula las inductancias propias y mutuas en dichas máquinas. Se revisa la deducción del circuito equivalente de la máquina de inducción polifásica en régimen equilibrado permanente, sus modos de funcionamiento y principales características, con alimentación normal y doblemente alimentada.

Se introduce la máquina de inducción monofásica como un caso particular de máquina trifásica en régimen desequilibrado, y se indica sus principales características. Se realiza un modelado de la máquina sincrónica a partir de las relaciones de tensiones inducidas, energía y par resultantes del campo giratorio, y también un modelado detallado a partir de sus ecuaciones eléctricas, con los valores de inductancias deducidos a partir del campo giratorio, y sus ecuaciones transformadas.

Se estudia el régimen permanente a partir de las consideraciones de tensiones inducidas, energía y par, y también como caso particular del modelado general válido para regímenes transitorios, y se estudia algunos regímenes transitorios particulares.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Introducción.

Tema 2: Sistemas polifásicos.

Tema 3: Revisión de Circuitos Magnéticos y Transformadores.

Tema 4: Fundamentos de la conversión electromecánica de la energía.

Tema 5: Campo giratorio.

Tema 6: Máquinas sincrónicas.

Tema 7: Máquinas de inducción polifásicas.

Tema 8: Máquinas de inducción monofásicas.

Tema 9: Modelado de las máquinas sincrónicas.

Tema 10: Máquinas sincrónicas en régimen permanente.

Tema 11: Regímenes transitorios de máquinas sincrónicas.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Introducción.
 - 1.1. Presentación del curso.
 - 1.2. Breve reseña histórica sobre la evolución de las máquinas eléctricas.
 - 1.3. Consideraciones generales sobre la energía, sus fuentes, su conversión, y el rol de las máquinas eléctricas en la misma.
 - 1.4. Importancia de la normalización.

TEMA 2

2. Sistemas polifásicos.
 - 2.1. Sistemas monofásico, trifásico, y polifásicos generales.
 - 2.2. Resolución de sistemas trifásicos simétricos en régimen desequilibrado.
 - 2.3. Impedancias directa, inversa y homopolar.

TEMA 3

3. Revisión de Circuitos Magnéticos y Transformadores.
 - 3.1. Repaso de circuitos magnéticos. Materiales magnéticos. Pérdidas en el hierro. Imanes permanentes.

- 3.2. Revisión de bobinas y transformadores monofásicos. Circuitos equivalentes de secuencia directa, inversa y homopolar de transformadores trifásicos.
- 3.3. Corrientes y tensiones armónicas en los transformadores trifásicos.

TEMA 4

- 4. Fundamentos de la conversión electromecánica de la energía.
 - 4.1. Balance de energía en un convertidor electromecánico de campo magnético. Convertidor ideal.
 - 4.2. Energía y co-energía almacenadas en el campo magnético.
 - 4.3. Fuerza y par de origen magnético.
 - 4.4. Sistemas de simple y doble excitación.
 - 4.5. Ecuaciones dinámicas de los convertidores.
 - 4.6. Conceptos básicos de las máquinas giratorias. Convertidor giratorio monofásico de doble excitación.
 - 4.7. Par de reluctancia y par de inducción mutua.
 - 4.8. Convertidor giratorio bifásico de doble excitación: condición de existencia de conversión electromecánica.
 - 4.9. Fuerza normal y tangencial aplicada por el campo electromagnético.

TEMA 5

- 5. Campo giratorio.
 - 5.1. Fuerza magnetomotriz de entrehierro creada por: espira diametral, bobinado distribuido discreto, y continuo.
 - 5.2. Campo (fmm) giratorio creado por un sistema trifásico. Teorema de Ferraris.
 - 5.3. Reducción del contenido armónico con bobinado distribuido. Campo multipolar. Efecto del número de fases.
 - 5.4. Campo giratorio elíptico. Bobinado monofásico. Campos giratorios armónicos.
 - 5.5. Nociones sobre la disposición de los bobinados trifásicos: bobinados en dos capas de paso reducido.
 - 5.6. Flujo de arrollamiento por fase, fem inducida. Coeficiente de distribución del bobinado.
 - 5.7. Inductancias propias y mutuas en estructuras de entrehierro constante y de entrehierro periódico (polos salientes).

5.8. Energía y par en el campo giratorio.

TEMA 6

6. Máquinas sincrónicas

- 6.1. Introducción máquinas sincrónicas (repaso).
- 6.2. Análisis no lineal de la máquina síncrona. Reactancia síncrona saturada (Método de Potier).
- 6.3. Regulación de tensión en las máquinas síncronas de polos salientes.
- 6.4. Funcionamiento de un alternador en una red aislada.
- 6.5. Acoplamiento de un alternador a la red.
- 6.6. Potencia activa y reactiva desarrollada por una máquina síncrona acoplada a una red de potencia infinita.
- 6.7. Funcionamiento de una máquina síncrona conectado a una red de potencia infinita.
- 6.8. Funcionamiento en paralelo de alternadores de potencia similares.
- 6.9. Motor síncrono: Características y aplicaciones. Curvas en V o de Mordey.}
- 6.10. Diagrama de límites de funcionamiento de una máquina síncrona. Estabilidad. Ecuación de pequeñas oscilaciones
- 6.11. Estudio de algunos regímenes transitorios particulares.
- 6.12. Cortocircuito trifásico del generador en vacío. Aproximaciones usuales.

TEMA 7

7. Máquinas de inducción polifásicas.

- 7.1. Introducción máquinas asíncronas (repaso).
- 7.2. Diagrama de círculo.
- 7.3. Modos de funcionamiento: motor, generador, freno. Modos de funcionamiento de la máquina de inducción doblemente alimentada.
- 7.4. Arranque de motores asíncronos. Métodos de arranque.
- 7.5. Motores de doble jaula de ardilla.
- 7.6. Regulación de velocidad.
- 7.7. Dinámica del motor asíncrono.
- 7.8. El par de rotación de un motor de inducción desde el punto de vista físico.
- 7.9. Máquinas asíncronas especiales.
- 7.10. Motores de barras profundas y doble jaula.

TEMA 8

8. Máquinas de inducción monofásicas.
 - 8.1. Análisis como máquina trifásica en régimen desequilibrado y por doble campo giratorio.
 - 8.2. Circuito equivalente.
 - 8.3. Curva par-velocidad.
 - 8.4. Dispositivos de arranque.

TEMA 9

9. Máquinas especiales.
 - 9.1. Modelado de los amortiguadores.
 - 9.2. Máquina sincrónica ideal. Representación circuital de la MS. Inductancias.
 - 9.3. Ecuaciones en componentes de fase de la MS de polos salientes.

TEMA 10

10. Máquinas sincrónicas en régimen permanente.
 - 10.1. Régimen permanente a velocidad sincrónica. Funcionamiento en vacío.
 - 10.2. Funcionamiento con carga simétrica. MS de rotor cilíndrico.

TEMA 11

11. Regímenes transitorios de máquinas sincrónicas.
 - 11.1. Estudio de algunos regímenes transitorios particulares.
 - 11.2. Establecimiento de la tensión en vacío.
 - 11.3. Cortocircuito trifásico del generador en vacío. Aproximaciones usuales.

METODOLOGÍA

Máquinas Eléctricas II, asignatura perteneciente al 6to nivel de la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado al conceptos avanzado de las máquinas eléctricas que se encuentran presente en la industria, haciendo especial foco en el principio de funcionamiento, aspecto constructivos y aplicaciones de las mismas.

La asignatura Maquinas Eléctricas II, es un curso teórico que cuenta con once temas a desarrollar.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 60 horas

Horas de clase práctico: 28 horas

Horas de consulta: 4 horas

Horas de evaluación: 4 horas

Total de horas presenciales: 96 horas

Horas de dedicación del estudiante: 96 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar éste. A partir de las calificaciones de dichos parciales y de su actuación, el estudiante obtendrá la calificación final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía indicada a continuación es deliberadamente extensa, debido a que las máquinas eléctricas, las teorías explicativas de su funcionamiento y la enseñanza de las mismas tienen una larga historia de desarrollo. Por otra parte han existido y existen aún

diferentes enfoques en cuanto a la naturaleza de las cuestiones básicas a tratar en un curso sobre el tema, desde tratamientos de índole más física orientados a explicar el funcionamiento, especialmente en régimen permanente, hasta enfoques más analíticos y algebraicos orientados al desarrollo de modelos que permitan la simulación del desempeño de las máquinas eléctricas rotativas, en particular en régimen transitorio.

Como los objetivos del presente curso cubren ambos enfoques, enfatizando el primero y presentando el segundo en forma introductoria, no se dispone de una única referencia bibliográfica abarcativa de ese espectro, y del nivel de profundidad y extensión acorde al curso.

Por lo cual se recomienda las siguientes dos referencias de la lista indicada más abajo:

[1] C.B.Gray - Electrical Machines and Drive Systems. Longman Sci. & Tech. Publications, London, & J.Wiley, New York, 1989. Máquinas Eléctricas y Sistemas Accionadores. Ed. Alfaomega, México, 1993.

[15] J.L.Alonso, A.Portillo. - Apuntes del curso de Máquinas Eléctricas II. Facultad de Ingeniería, Montevideo, (Curso dictado desde 1987 a 1997).

Adicionalmente, algunos temas de los capítulos 4 y 5 están basados en la referencia [5] (ver anexo).

A.- Libros básicos de referencia. ([*]= Disponibles en Biblioteca IIE.)

[1] C.B.Gray - Electrical Machines and Drive Systems. Longman Sci. & Tech. Publications, London, & J.Wiley, New York, 1989. Máquinas Eléctricas y Sistemas Accionadores. Ed. Alfaomega, México, 1993. [*]

[2] A.E.Fitzgerald, Ch.Kingsley, A.Kusko. - Electric Machinery (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, 1969. Teoría y Análisis de las Máquinas Eléctricas. Ed. Hispano Europea, Barcelona, 1975. [*]

[3] L.W.Matsch. - Electromagnetic and Electromechanical Machines. International Textbook Co., New York, 1972. Máquinas Electromagnéticas y Electromecánicas. Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería, México, 1974. [*]

[4] G.Séguier, F.Notelet. - Electrotechnique Industrielle. Ed. Technique et Documentation, Paris, 1977. [*]

- [5] J.Chatelain. - Machines Electriques - Traité d'Electricité de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Vol. X. Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1983.
- [6] M.Liwschitz - Garik, C.C.Whipple. - A.C. Machines. Van Nostrand, New York, 1946. [*] - D.C. Machines. Van Nostrand, New York, 1946. [*] Máquinas de Corriente Alterna. C.E.C.S.A., México, 1970. [*] Máquinas de Corriente Continua. C.E.C.S.A., México, 1970. [*]
- [7] M.Kostenko, L.Piotrovsky. - Electrical Machines. 1. D.C.Machines, 2.A.C.Machines. Mir, Moscow, 1968/69. [*] (Existe en traducción al español).
- [8] A.S.Langsdorf. - Principles of Direct Current Machines. McGraw- Hill, New York, 1940. [*] - Theory of Alternating Current Machinery. McGraw-Hill, New York, 1955. [*] (Existe traducciones al español).
- [9] G.J.Thaler, M.L.Wilcox. - Electric Machines. Dynamics and Steady State. Wiley, New York, 1966. [*] Máquinas Eléctricas - Estado dinámico y permanente. Ed. Limusa, México, 1969.
- [10] L.V.Bewley. - Alternating Current Machinery. MacMillan, New York 1949. [*]
- [11] P.C.Krause. - Analysis of Electric Machinery. McGrawHill, New York, 1986. [*]
- [12] P.C.Krause, O.Wasynczuk, S.D.Sudhoff. - Analysis of Electric Machinery and Drive Systems. Wiley , New York, 2002.
- [13] R. Sanjurjo Navarro. - Máquinas Eléctricas. McGraw-Hill, Madrid, 1989.

B. - Apuntes y Publicaciones universitarias.

- [14] A.G.Cisa. - Apuntes del curso de Máquinas Eléctricas. Oficina de Publicaciones de la Facultad de Ingeniería, Montevideo, (Fascículos de fechas diversas).
- [15] J.L.Alonso, A.Portillo. - Apuntes del curso de Máquinas Eléctricas II. Facultad de Ingeniería, Montevideo, (Curso dictado desde 1987 a 1997).
- [16] Ph.Barret. - Electrotechnique Générale. Ecole Supérieure d'Electricité, Paris. Tome 1 (Publication No.2272), 1972; Tome 2 (Publ. No.2532), 1976. C. - Obras complementarias y de profundización.

C. - Obras complementarias y de profundización

- [17] J.Lesenne, F.Notelet, G.Séguier. - Introduction à l'Electrotechnique Approfondie. Ed. Technique et Documentation, Paris, 1981. [*]
- [18] J.Meisel. - Principles of Electromechanical Energy Conversion. McGraw-Hill, New York, 1966.

- [19] M.Jufer. - Transducteurs Electromécaniques - Traité d'Electricité de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Vol.IX. Ed.Georgi, Lausanne, 1979.
- [20] C.G.Veinott. - Fractional and Subfractional Horsepower Electric Motors. McGraw-Hill, New York, 1975. Motores Eléctricos de Potencia Fraccionaria y Subfraccionaria. Ed. Marcombo- Boixareu, Barcelona, 1978. [*]
- [21] D.C.White, H.H.Woodson. - Electromechanical Energy Conversion, Wiley, New York, 1959. [*]
- [22] J.Kirtley - Electric Machines. MIT graduate course 6.685.
<http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-685-electricmachines-fall-2005/>



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2020				
ORIENTACIÓN	34E 34I	Electrónica Opción Industrial			
MODALIDAD	-----	-----			
AÑO	4°	Cuarto año			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE/ MÓDULO	8°	Octavo semestre			
ÁREA DE ASIGNATURA	495	EST Mantenimiento Industrial			
ASIGNATURA	13611	Electrohidráulica			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	5				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 10/10/19	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

FUNDAMENTACIÓN

El rápido desarrollo producido últimamente en la agricultura hacen necesarios que se formen técnicos con un perfil específico para desempeñarse con solvencia en la instalación y mantenimiento del equipamiento asociado a las cadenas agropecuarias. La utilización de dispositivos y sistemas de electro-hidráulicos en las distintas cadenas productivas, ha modificado los perfiles profesionales y determinando, por tanto, la necesidad adecuar e incorporar programas en la enseñanza técnica.

El saber técnico se caracteriza por tener un alto contenido práctico, pero requiere de la adquisición de conocimientos teórico-prácticos referidos a los métodos de análisis y técnicas utilizadas para operar y mantener el nuevo equipamiento.

La estructura tecnológica de los sistemas y dispositivos que componen los equipos utilizados en el área Agro-industrial, así como su correcta conexión, la detección de fallas y su adecuado mantenimiento, hace que el egresado de esta orientación deba conocer la arquitectura, las características principales y funcionamiento de los diferentes sistemas electro-hidráulicos tanto para instalaciones fijas como móviles..

OBJETIVOS

El alumno al egreso de esta asignatura deberá:

- Ser capaz de reconocer los distintos tipos de sistemas utilizados en la cadena productiva.
- Reconocer los diferentes esquemas de equipamientos utilizados.
- Ser capaz de identificar los diferentes procedimientos de procesos para el mantenimiento de los equipos.
- Ser capaz de implementar su correcta instalación y calibración.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: Principios básicos

- Conceptos de presión y caudal.
- Principio de Pascal.
- Ecuación de la Continuidad de Bernoulli.

- Pérdidas de carga por rozamiento.
- Número de Reynolds.
- Viscosidad dinámica y cinemática.
- Velocidades de flujo.
- Unidades de potencia hidráulica.
- Filtración. Disposición de los filtros.

UNIDA 2: Cilindros hidráulicos

- Tipos y características constructivas.
- Determinación de las superficies actuantes y las fuerzas teóricas.
- Determinación de los volúmenes y caudales desplazados.
- Trabajo y potencia mecánica.
- Unidades y conversión.
- Sellos estáticos y dinámicos.
- Normalización de las conexiones.

UNIDAD 3: Bombas y motores hidráulicos

- Caudal volumétrico.
- Curva característica de la bomba.
- Representación de las potencias que intervienen: Potencia hidráulica, Potencia mecánica, Potencia pérdida. Rendimientos hidráulico, mecánico y total.
- Determinación de las características de caudal y presión.
- Pérdidas de cargas localizadas y continuas.
- Tipos constructivos; de pistones axiales y radiales, de engranajes externos e internos, de paletas.

UNIDAD 4: Válvulas distribuidoras

- Posiciones y vías, actuación y recuperación.
- Tipos 2/3, 4/2, 3/4.
- Centros abiertos y cerrados.
- Tipos de asientos.
- Caudal y presión nominal.

- Simbología DIN/ISO.

UNIDAD 5: Válvulas de control de flujo

- Válvulas de control de flujo unidireccional y bidireccional.
- Válvulas de control de flujo de diafragma.
- Válvulas check y antirretorno con piloto externo.

UNIDAD 6: Válvulas de control de la presión

- Válvulas de alivio y reguladoras de mando directo e indirecto.
- Válvulas de cartucho y de secuencia.

UNIDAD 7: Accesorios

- Manómetros.
- Presóstatos.
- Caudalímetros.
- Dinamómetros.
- Caños y mangueras.
- Acumuladores de presión.
- Filtros.

UNIDAD 8: Lógica

- Diagramas de lógica cableada y diagramas en escalera.
- Descripción de operación e interacción con el equipo hidráulico.

UNIDAD 9: Aplicaciones industriales

- Diseño, montaje y operación de sistemas electrohidráulicos.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Circuitos básicos de ciclos neumáticos y electroneumáticos. Vicente Lladonosa Giró, José Manuel Gea.- de. Marcombo.
- Electrohydraulic: Webster's Timeline History 1960 - 2007
- Sistemas hidráulicos y neumáticos, Jones P, Ed. Prentice Hall

PROPUESTA METODOLÓGICA

Para la implementación de este curso el Docente deberá presentar un enfoque didáctico orientado a la maquinaria móvil y a la industria dedicada al agro. Se introducirá al alumno en el conocimiento y aplicaciones de los diferentes componentes de electro-hidráulica que intervienen en los procesos agroindustriales.

Desde esta perspectiva, los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Este programa es diseñado para ser desarrollado por un docente del área electrónica 495, asignatura 1361, en un aula-laboratorio que contemple la especificidad del programa y con un grupo de veinte alumnos máximo. Por encima de éste nivel de relación alumno docente la concreción de los objetivos de la propuesta se verán cuestionados.

EVALUACION:

De acuerdo al REPAG vigente



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica Opción Industrial		
MODALIDAD		-----	-----		
AÑO		3er	Tercer año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE/ MÓDULO		8°	Octavo semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		80130	ETROAYC		
ASIGNATURA		20700	Instrumentación y Medidas		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 10/10/19	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es introducir al estudiante en los conceptos básicos de los sistemas utilizados en la medida de variables físicas y de las técnicas de acondicionamiento de señales. Asimismo, se pretende proporcionar al estudiante los conocimientos generales para la comprensión y selección de sistemas a utilizar en problemas reales de ingeniería, tomando como punto de partida el análisis de los distintos modelos matemáticos aplicados y de simulación.

La asignatura ofrece herramientas elementales para identificar la función de diversos instrumentos, conocer la simbología, terminología y definiciones vinculadas a la medición y adquisición de datos de las principales variables de los procesos utilizados en instrumentación industrial y control automático de procesos.

PROGRAMA SINTÉTICO

- Tema 1: Conceptos sobre metrología general.
- Tema 2: Introducción a la Instrumentación.
- Tema 3: Sensores Resistivos.
- Tema 4: Sensores de reactancia variable.
- Tema 5: Sensores generadores.
- Tema 6: Circuitos de acondicionamiento.
- Tema 7: Magnitudes electrotécnicas avanzadas
- Tema 8: Principios de calibración
- Tema 9: Instrumentación inteligente.
- Tema 10: Medidas y convertidores.

PROGRAMA ANÁLITICO

TEMA 1 [4 hs]

1. Conceptos sobre metrología general
 - 1.1. Los pasos de una medición
 - 1.1.1. Grado de precisión requerido en la medición
 - 1.1.2. Evaluación de la magnitud a medir
 - 1.1.3. Elección del procedimiento de medición más idóneo

- 1.2. Conceptos de medición
 - 1.2.1. Campo de medida y alcance
 - 1.2.2. Error (absoluto, relativo, porcentual)
 - 1.2.3. Incertidumbre
 - 1.2.4. Exactitud
 - 1.2.5. Precisión (repetibilidad)
 - 1.2.6. Sensibilidad (función de transferencia)
 - 1.2.7. Histéresis

2. Introducción a la Instrumentación.

- 2.1. Introducción
- 2.2. Componentes de un sistema generalizado de medida
- 2.3. Características, especificaciones y parámetros de los sistemas de medida
- 2.4. Clasificación, identificación y representación de los instrumentos industriales
- 2.5. Introducción a elementos primarios de medición (transductor):
 - 2.5.1. Presión.
 - 2.5.2. Temperatura.
 - 2.5.3. Caudal.
 - 2.5.4. Nivel.
 - 2.5.5. Otros.

TEMA 3 [4 hs]

- 3. Sensores Resistivos.
 - 3.1. Aplicaciones y acondicionamiento. Modelo matemático.
 - 3.2. Termistores.
 - 3.3. LDR.
 - 3.4. Galgas extensiométricas.
 - 3.5. Detectores de temperatura resistivos RTD (Pt100).
 - 3.6. Acondicionamiento de sensores resistivos. Amplificadores de Instrumentación

TEMA 4 [4 hs]

- 4. Sensores de reactancia variable.
 - 4.1. Aplicaciones y acondicionamiento. Modelo matemático.
 - 4.2. Sensores capacitivos

- 4.3. Sensores inductivos
- 4.4. Sensores electromagnéticos
- 4.5. Aplicaciones y acondicionamiento.

TEMA 5 [7 hs]

- 5. Sensores generadores.
 - 5.1. Introducción
 - 5.2. Sensores optoelectrónicos
 - 5.3. Piezoeléctricos y ultrasonidos
 - 5.4. Termopares.
 - 5.5. Sensores electroquímicos
 - 5.6. Acondicionamiento de sensores generadores. Modelo matemático.

TEMA 6 [8 hs]

- 6. Circuitos de acondicionamiento.
 - 6.1. Transmisión de señal
 - 6.2. Señales normalizadas
 - 6.2.1. Lazo de corriente 4-20 mA
 - 6.2.2. Señal de presión 3-15 psi
 - 6.2.3. Conversores P/I, I/P, V/I, I/V, V/F, F/V
 - 6.3. Protección contra interferencias en circuitos de instrumentación.

TEMA 7 [12 hs]

- 7. Magnitudes electrotécnicas avanzadas.
 - 7.1. Ensayos eléctricos avanzados.
 - 7.1.1. Medición de armónicos en redes de corriente alterna.
 - 7.1.2. Principios de termografía aplicada a electrotecnia.
 - 7.2. Las magnitudes magnéticas (intensidad de campo, inducción magnética).
 - 7.2.1. Sensores de efecto Hall.
 - 7.3. Las magnitudes luminotécnicas (intensidad luminosa, flujo luminoso).
 - 7.3.1. El luxómetro.
 - 7.3.2. La esfera integradora.

TEMA 8 [6 hs]

8. 8 Principios sobre calibración
 - 8.1. Aplicada a la industria
 - 8.2. Aplicada a la metrología eléctrica

TEMA 9 [8 hs]

9. Medidas y convertidores.
 - 9.1. Medidas y sistemas de Adquisición de Datos.
 - 9.2. El proceso de conversión A/D.
 - 9.3. Convertidores D/A.
 - 9.4. Convertidores A/D.
 - 9.5. Arquitectura de los Sistemas de Adquisición de Datos.
 - 9.6. Tarjetas de adquisición de datos.
 - 9.7. Instrumentación virtual.

TEMA 10 [6 hs]

10. Instrumentación inteligente
 - 10.1. Buses de comunicaciones industriales
 - 10.2. Instrumentación inteligente
 - 10.3. Sensores industriales. Aplicación y configuración

METODOLOGÍA

Instrumentación y Medidas, asignatura de carácter semestral, presenta un enfoque altamente teórico, con prácticas demostrativas de las funcionalidades de cada tipo de transductor. Cada tema permite desarrollar una clase práctica donde mostrar y confirmar lo aprendido en las clases teóricas.

Al final del curso el estudiante estar familiarizado con las propiedades y limitaciones de los distintos transductores y de su método de aplicación. Conocerá e interpretará la terminología aplicada por el fabricante del mismo en la hoja de datos del dispositivo.

La asignatura Instrumentación y Medidas, es un curso teórico-práctico que cuenta con diez temas a desarrollar en forma teórica y práctica.

El desarrollo de los temas teóricos es realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de

presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

El desarrollo de los temas prácticos es realizado bajo la modalidad de ejecución de prácticas, aplicando los conocimientos impartidos para la solución y evaluación de diseños de control de procesos centrado en la ingeniería de usabilidad.

La supervisión y tutoría de las prácticas ejecutadas de los temas es realizado por parte de los docentes responsables de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 32 horas

Horas de clase práctico: 16 horas

Horas de consulta: 8 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 64 horas

Horas de dedicación del estudiante: 64 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugiere para efectuar la evaluación de los estudiantes realizar dos parciales y complementar mediante trabajos de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- M.A. Pérez García et alter. (2004 1ra edición). “Instrumentación Electrónica”. Thomson-Paraninfo, ISBN 84-9732-166-9.
- Ramón Pallás Areny. (1998 3ra edición). “Sensores y acondicionadores de señal”. Marcombo, 1998, ISBN 84-267-1171-5.
- Antoni Mànuel et al. (2001 1ra edición). “Instrumentación virtual. Adquisición, procesado y análisis de señales”. Edicions UPC, ISBN 84-8301-473-4.
- Antonio M. Lázaro et al. (1994 3ra edición). “Problemas resueltos de Instrumentación y Medidas Electrónicas”. Paraninfo, ISBN 84-283-2141-8.
- Francisco J. Ortiz et al. (2011). “Prácticas de Instrumentación Electrónica”. Ed. Servicio de publicaciones de la UPCT.
- Antonio Creus, “Instrumentación Industrial”. (2005 7ma edición). Marcombo, ISBN 84-267-1361-0.
- Héctor P. Polenta. (2002 1ra edición) “Instrumentación de procesos industriales”. Online-Engineers, ISBN 950-43-5762-8.
- Antonio M. Lázaro, LabVIEW 6i. (2001). “Programación Gráfica para el Control de la Instrumentación”. Ed. Paraninfo-Thomson Learning. ISBN 84-283-2339-9.
- Katsuhiko Ogata. (200). “Problemas de Ingeniería de Control utilizando Matlab”. Prentice Hall, INC.