

Electrónica de Potencia Planificación Ciclo lectivo 2022

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Electrónica	Carrera	Ing. en Electrónica
Asignatura:	Electrónica de Potencia		
Nivel de la carrera	5 ^{to} (Quinto)	Duración	Cuatrimestral
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Carga horaria presencial semanal:	8	Carga Horaria total:	128
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Javier Panero	Dedicación:	Simple
Auxiliar/es de 1º/JTP:	Pablo Sismondi	Dedicación:	Simple

Presentación, Fundamentación

La electrónica de potencia consiste en el procesamiento de potencia/energía eléctrica haciendo uso de electrónica. Por procesamiento de energía se entiende a la conversión, control y acondicionamiento de manera eficiente del flujo de energía eléctrica de entrada con el fin de entregar a la carga los valores de tensión, corriente, frecuencia y número de fases requeridos, de manera tal que puedan ser aprovechadas de una manera óptima y eficiente.

La electrónica de potencia surge de una combinación de múltiples disciplinas involucrando áreas de física de semiconductores, teoría de circuitos analógicos y digitales, máquinas eléctricas, sistemas de control y procesamiento de señales, diseño y simulación asistida por computadora, tecnología de transductores. Con el avance y progreso de cada una de estas disciplinas, la electrónica de potencia se mantiene en constante evolución.

Relación de la asignatura con el perfil de egreso.

Permite comprender y aplicar conceptos generales del dominio de la electrónica de potencia. La asignatura comprende un amplio abanico de temas que le permite al profesional adquirir una sólida base conceptual en los contenidos que se abarcan. Ya que las tecnologías aplicadas se encuentran en permanente evolución se estimula a una formación que permita desarrollar



estrategias de autoaprendizaje y capacitación mediante las cuales orientará acciones de actualización continua.

Relación de la asignatura con los alcances del título.

Proporciona las herramientas básicas necesarias para diseñar, proyectar y calcular sistemas de electrónica de potencia.

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

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
CE1 1.1(Medio): Proyecto, diseño y cálculo de sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión y/o procesamiento de campos y señales analógicos y digitales.	CT1(Medio): Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	CS6(Media): Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
CE3 1.3(Medio): Planteo, interpretación, modelado, implementación, resolución, análisis y síntesis de circuitos y sistemas electrónicos.	CT2(Alto): Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.	CS8(Alto): Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
CE7 1.7(Alto): Diseño, proyecto y cálculo de circuitos y sistemas electrónicos aplicados a la generación, manejo, amplificación, procesamiento, instrumentación y acondicionamiento de energía eléctrica y señales de distinta naturaleza.	CT4(Alto): Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	CS9(Media): Aprender en forma continua y autónoma.
CE6 2.1(Medio): Proyecto, dirección y control de la construcción, implementación, mantenimiento y operación de circuitos y sistemas digitales y analógicos de control	CT5(Media): Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	

Propósito

Brindar los conceptos que permitan al estudiante la comprensión y utilización de fundamentos sobre sistemas electrónicos de potencia haciendo hincapié en dispositivos, convertidores y aplicaciones con el fin de controlar en forma eficiente el flujo de energía eléctrica. Además, se integran reglamentaciones y normas técnicas vigentes sobre la materia.

Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

Capacitar al alumno para el diseño de sistemas electrónicos en el manejo de corrientes fuertes. Al finalizar el curso, el estudiante podrá analizar las principales técnicas y principios de operación de los sistemas electrónicos de potencia, haciendo énfasis en dispositivos, convertidores y aplicaciones, especialmente aquellas que impacten significativamente en el ahorro de energía.

Resultados de aprendizaje

- **RA1:** Seleccionar los dispositivos de potencia adecuados desde el punto de vista de su aplicación en convertidores haciendo uso de distintas fuentes de información disponible respetando estándares y normas establecidas.
- **RA2:** Analizar sistemas de conversión de energía de potencia de CA/CC, CA/CA, CC/CC, y CC/AC de forma analítica desde el punto de vista del control del flujo de energía de manera óptima y eficiente.
- **RA3:** Seleccionar el tipo de topología adecuada según la aplicación y el entorno en que deberá funcionar, observando las ventajas y desventajas de cada una.
- **RA4:** Diseñar sistemas de conversión de potencia básicos empleando herramientas de software de simulación y CAD que permitan obtener resultados óptimos modelando efectos de conmutación de dispositivos, parásitos de componentes y problemas térmicos evaluando de forma crítica el sistema previo a la construcción del mismo.
- **RA5:** Construir sistemas de conversión electrónicos de mediana complejidad en laboratorio aplicando conocimientos adquiridos teniendo en cuenta normas de seguridad al realizar mediciones, ensayos típicos y evaluaciones de circuitería.
- **RA6:** Participar de forma grupal en trabajos técnicos para el logro de metas propuestas por el equipo identificando puntos de acuerdo y desacuerdo, debatiendo y consensuando aspectos vinculados con los objetivos, desarrollo, contenidos y estructura del trabajo.



- **RA7:** Elaborar informes técnicos para comunicar de manera eficiente los resultados de actividades realizadas, teniendo en cuenta aspectos tales como lenguaje técnico y jerga, nomenclatura, formatos y modalidad de la presentación.

Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- Medidas Electrónicas I
- Maquinas e Instalaciones Eléctricas
- Electrónica Aplicada II

Para cursar debe tener aprobada:

- Teoría de los Circuitos I
- Técnicas Digitales I
- Electrónica Aplicada I

Para rendir debe tener aprobada:

- Medidas Electrónicas I
- Maquinas e Instalaciones Eléctricas
- Electrónica Aplicada II

Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Proyecto Final

Programa analítico, Unidades temáticas

PROGRAMA SINTETICO

- a) Características de los semiconductores de potencia.
- b) Rectificación.
- c) Variación de velocidad de motores de CC.
- d) Troceadores con transistores y tiristores.
- e) Convertidores estáticos.
- f) Transitorios y sobrecargas. Sistemas de protección.
- g) Control de sistemas de energía.
- h) Control de velocidad de motores de CA.

Eje Temático 1	Dispositivos de potencia	
Unidad 1	Características de los semiconductores de potencia	
Contenidos	<p>Diodos, tiristores y triacs. Ratings y características, manejo de hojas de datos. Diodos rectificadores de potencia rápidos, ultrarrápidos, y diodos Schottky. Tiristores lentos y rápidos de alta potencia, montajes, cálculos. Drivers de compuerta.</p> <p>Transistores de potencia. Características y prestaciones. Transistores bipolares, IGBT y MOSFET. Manejo de las hojas de datos. Ratings y características. Áreas de operación segura. El transistor de potencia en conmutación. Importancia del mando de base o compuerta. Distintas configuraciones, montajes, cálculos. Drivers de base y compuerta. Conmutación de cargas inductivas. El diodo volante. Redes de ayuda a la conmutación y limitadoras de sobretensiones.</p>	
Actividades	T.P. N°1: Tiempo de Recuperación en Inversa del Diodo	
Prácticas	T.P. N°2: a, b y c: Driver de Base y Compuerta del Transistor BJT, MOSFET e IGBT	
Carga Horaria	Clases	5Hrs – 2 Semanas
	Actividades prácticas de laboratorio	5Hrs – 2 Semanas

Eje Temático 2	Convertidores	
Unidad 2	Rectificación de potencia	
Contenidos	<p>Parámetros de rendimiento. Rectificación no controlada. Montajes monofásicos y trifásicos de media onda y de onda completa. Distintas cargas. Métodos de cálculo. Estudio de las tensiones y las corrientes. Caídas de tensión en conmutación.</p> <p>Rectificación controlada monofásica, trifásica y de 12 pulsos. Rectificación totalmente controlada, semi controlada y dual. Distintas cargas. Métodos de cálculo. Estudio de las tensiones y las corrientes. Diseño del circuito de control y sincronismo de fase.</p> <p>Análisis del contenido armónico de los convertidores en la red. Simulaciones y espectro de Fourier. Criterios para la mejora del factor de potencia.</p>	
Actividades	T.P. N°2: Control de ángulo de conducción de SCR y TRIAC	
Prácticas	T.P. N°4: Fuente de alimentación de alta corriente y alta tensión con tiristores	
Carga Horaria	Clases	5Hrs – 2 Semanas
	Actividades prácticas de laboratorio	7,5Hrs – 3 Semanas



Eje Temático 2	Convertidores	
Unidad 3	Convertidores estáticos	
Contenidos	<p>Convertidores estáticos de CA. Control de potencia por fase y por ciclos enteros. Distintas configuraciones. Cicloconvertidores.</p> <p>Convertidores autónomos CC/CA. Inversor de fuente de tensión (VSI), y de fuentes de corriente (CSI). Inversores con transistores y tiristores. Distintas configuraciones con transistores. Aplicaciones monofásicas y trifásicas. Técnicas de modulación SPWM unipolar y bipolar y SVPWM.</p>	
Actividades Practicas	T.P. N°6: Diseño de un inversor SPWM	
Carga Horaria	Clases	5Hrs – 2 Semanas
	Actividades prácticas de laboratorio	2,5Hrs – 1 Semana

Eje Temático 2	Convertidores	
Unidad 4	Fuentes conmutadas	
Contenidos	<p>Fuentes conmutadas con transistores asimétricas y simétricas. Configuraciones no aisladas. Funcionamiento continuo (CCM) y discontinuo (DCM). Cálculos.</p> <p>Configuraciones aisladas flyback, forward, push-pull, medio puente y puente completo. Cálculos. Configuraciones resonantes, fundamentos.</p> <p>Diseño del transformador y el inductor de potencia. Criterios de selección de las cazoletas. Moduladores de ancho de pulso para aplicaciones no resonantes y resonantes.</p> <p>Fuentes conmutadas con tiristores. Técnicas de conmutación forzada. Distintas configuraciones y circuitos.</p>	
Actividades Practicas	T.P. N°5: Fuente conmutada aislada de medio puente	
Carga Horaria	Clases	7,5Hrs – 3 Semanas
	Actividades prácticas de laboratorio	7,5Hrs – 3 Semanas

Eje Temático 3	Aplicaciones	
Unidad 5	Control de motores de C.C.	
Contenidos	<p>Ecuaciones básicas y modelo del motor de C.C. Comportamiento dinámico y en régimen estacionario. Constantes de tiempo. Funcionamiento en los cuatro cuadrantes. Marcha a par constante y a potencia constante. Arranque. Frenados regenerativo y dinámico.</p>	



	Control con transistores. Configuración en puente y técnicas de modulación. Control con tiristores. Configuración reversible en puente y en cruz con y sin corriente circulante. Análisis, montajes y cálculos.	
Actividades Practicas	T.P. N°7: Control de velocidad para motor de CC con llave H T.P. N°8: Diseño de control de velocidad para motor de CC lazo cerrado. Modelado y simulación dinámica.	
Carga Horaria	Clases	5Hrs – 2 Semanas
	Actividades prácticas de laboratorio	7,5Hrs – 3 Semanas

Eje Temático 3	Aplicaciones	
Unidad 6	Control de motores de C.A.	
Contenidos	Motores de inducción. Deslizamiento, modelo y ecuaciones del motor C.A. Características par-velocidad. Control por variación del deslizamiento y de la velocidad síncrona. Control escalar. Principios del control vectorial. Distintas configuraciones. Control de motores síncronos.	
Actividades Practicas	T.P. N°9: Control de velocidad para motor brushless con inversor puente completo T.P. N°10: Diseño de control de velocidad para motor de CA lazo cerrado. Modelado y simulación dinámica.	
Carga Horaria	Clases	5Hrs – 2 Semanas
	Actividades prácticas de laboratorio	7,5Hrs – 3 Semanas

Eje Temático 3	Aplicaciones	
Unidad 7	Control de sistemas de energía	
Contenidos	Fuentes de poder de CC bidireccionales. Fuentes de poder de CC y CA en modo ininterrumpido (UPS). Distintos tipos de conmutadores. Cargadores de batería. Cálculos. Acondicionamiento del factor de potencia.	
Actividades Practicas	T.P. N°11: Resolución de ejercicios sobre Aplicaciones.	
Carga Horaria	Clases	2,5Hrs – 1 Semana
	Actividades prácticas de laboratorio	2,5Hrs – 1 Semana



Eje Temático 3	Aplicaciones	
Unidad 8	Transitorios y sobrecargas. Sistemas de protección	
Contenidos	<p>Transitorios y sobrecargas de tensión y corriente. Su origen en sistemas de alta potencia.</p> <p>Protección de sobretensiones y sobrecorrientes. Fusibles ultra lentos, medios, rápidos y ultrarrápidos. Su selección. Cuidados de montaje. Enfriadores y disipadores de calor.</p>	
Actividades		
Prácticas		
Carga Horaria	Clases	2,5Hrs – 1 Semana
	Actividades prácticas de laboratorio	

Metodología de enseñanza

Para fomentar el aprendizaje de constante actividad se emplean distintos métodos de enseñanza.

Se indagan y diagnostican habilidades, conocimientos y relaciones conceptuales de los estudiantes. Con la ayuda de estos se plantea lo que ha logrado y lo que falta de acuerdo a los objetivos propuestos del curso.

Actividades teóricas:

Las clases teóricas sobre los diferentes temas se introducen al estudiante de manera que comprendan adecuadamente los conceptos, leyes, principios asociados y métodos esenciales orientados, en conjunto, al entendimiento conceptual de cada unidad de estudio.

Luego se desarrollan los modelos, sistemas y ecuaciones necesarias para el análisis y diseño que ayudan a la comprensión de la técnica. Cuando se considera relevante se realiza el desarrollo matemático del problema en estudio, caso contrario se plantean modelos, ecuaciones pertinentes y pasos relevantes del desarrollo tendiente a la obtención de soluciones de diseño. Se propone al estudiante el desarrollo matemático detallado que fomente el pensamiento y profundización del tema. Además, las lecturas a realizar y solución de problemas.

Se llevan adelante exposiciones para explicar los contenidos complejos y se aclaran dudas mediante elaboración de problemas tipo, con el fin de encontrar soluciones a problemas reales. Se motiva el trabajo cooperativo en equipo, proyectos de investigación, estudio de casos, simulación con software del tipo PSpice y Matlab/Simulink para desarrollar habilidades de análisis de datos mediante comparación de resultados. Se pretende la resolución de casos para favorecer el pensamiento complejo que permita el análisis crítico y autoaprendizaje.

Se recurrirá al uso de publicaciones periódicas (revistas técnicas, publicaciones internacionales, manuales de fabricantes y notas de aplicación) y a la consulta de los medios electrónicos internacionales de información, así como al intercambio de ideas técnicas de análisis y diseño

que con rigurosidad deberán documentar en sus reportes de prácticas, acompañados de hojas de datos, resultados de simulación en computadora y de mediciones de laboratorio.

Se utiliza el aula virtual como soporte y facilitador de todo el material de la cátedra disponible, y se pone a disposición de los estudiantes como apoyo las clases grabadas que abarcan la totalidad de ejes temáticos. Además, se utiliza el aula virtual para la comunicación, consultas y evaluación de la cátedra.

Actividades prácticas:

Planteo y solución analítica de problemas. Se propone en forma de trabajos prácticos distintas guías que cubren los ejes temáticos. Se plantean proyectos de diseño que se simulan previa implementación en placa y puesta a punto. Por las limitaciones de tiempo existen casos en los cuales se trabaja en la medición de placas que posee la cátedra para que el estudiante pueda observar fenómenos y problemas reales evitando el tiempo de desarrollo de las mismas.

Las prácticas de laboratorio están dirigidas a desarrollar las habilidades de análisis y diseño de sistemas electrónicos de potencia, que se actualizan constantemente en función de las nuevas tendencias. Se forman equipos de trabajo para fomentar el trabajo colaborativo.

Recomendaciones para el estudio

Se recomienda el uso de los materiales disponibles en aula virtual, dispositivos de clases, apuntes separados por capítulo y la bibliografía recomendada como apoyo adicional.

Además, para repaso del estudiante se encuentra disponible en la nube las clases grabadas con cada eje temático y capítulo.

Metodología de evaluación

Al comienzo del curso se realizará una evaluación de diagnóstico.

Los resultados de aprendizaje se evalúan del modo siguiente:

- **RA1, RA2 y RA3:** Se realizará a mitad de ciclo una evaluación conceptual teórica-práctica, y una segunda evaluación al finalizar el curso, con una instancia de recuperatorio.
- **RA4, RA5:** Se evaluará a través de las guías de trabajos prácticos y proyectos de laboratorio, de acuerdo a la participación en la realización, nivel de logro y complejidad



sobre los objetivos planteados en ellos. Coloquio sobre cada trabajo práctico de laboratorio.

- **RA6, RA7:** Se evaluará considerando la calidad, formalidad y formato de los informes generados por los equipos de trabajo de acuerdo a los modelos y lineamientos de presentación que fija la cátedra.
- **RA7:** Se evaluará mediante la redacción individual de un paper sobre un tema específico (incluyendo simulación y análisis de datos) elegido por el estudiante de una lista propuesta por la cátedra. Además, se realiza un coloquio para defender el mismo.

Régimen de aprobación

1) Aprobación Directa

De acuerdo a la ord. 1549/16, la cátedra establece las condiciones de aprobación directa basada en un régimen de evaluación continua. Cuando el estudiante reúna las condiciones de aprobación directa, no serán exigidas las correlativas para rendir especificadas en el plan de estudio.

Condiciones de aprobación directa:

Cumplir con los prerrequisitos de inscripción a la materia según diseño curricular.

Asistir a clases teórico prácticas, 75% mínimo, salvo excepciones especificadas en la ordenanza.

Cumplir con las actividades de formación práctica.

Aprobar dos exámenes parciales y paper.

Los estudiantes que no aprueben alguna de las dos instancias tendrán una instancia de recuperación equivalente, lo cual se consigna en la planificación de la cátedra.

La calificación de las dos o más instancias de evaluación obligatoria será mínima de 6 (seis).

2) Aprobación no directa – Examen final

Examen final: Aplicable a aquellos estudiantes que habiendo demostrado niveles mínimos y básicos de aprendizaje no alcancen los objetivos de aprobación directa, estará habilitado a rendir una evaluación final.



El estudiante que se inscriba a examen final en un plazo no mayor a un ciclo lectivo siguiente al cursado, no se serán exigidas las asignaturas correlativas para rendir especificadas en el plan de estudios.

Tiempo de evaluación final: 1,5 Hs.

Actividades:

La evaluación final se efectúa con la exposición escrita (teórica y práctica) y luego oral (defensa) del tema. Este tema se selecciona por sorteo en el momento del examen.

El tema seleccionado consta de dos partes; teórica y práctica. La parte teórica incluye el análisis teórico completo y la parte práctica comprende la resolución de un problema relacionado con algún tema teórico, donde se aplican los conocimientos teóricos/prácticos y tecnológicos, y los criterios de análisis aplicables a la electrónica de potencia.



Cronograma de clases y exámenes (tentativo)

Año: 2022	Asignatura:
Curso	Profesor
5R1	Javier Panero
	J.T.P. / Auxiliar
	Pablo Sismondi

Unidad	TEMA	Clase Nro.															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	Introducción a la electrónica de Potencia	X															
1	Características de los semiconductores de potencia	X	X														
1	Driver de base y compuerta, circuitos y redes de ayuda		X														
2	Rectificación de Potencia no controlada y controlada			X	X												
3	Convertidores de CA/CA.				X												
4	Fuentes conmutadas. Configuraciones no aisladas				X	X											
4	Fuentes conmutadas. Configuraciones aisladas				X	X											
4	Fuentes Conmutadas. Modelización y control. Circuitos y ejemplos					X											
	Primer parcial Electrónica de Potencia						X										
3	Inversores							X									
5	Control de motores de CC								X	X							
6	Control de motores de CA										X	X					
7	Control de sistemas de energía. UPS												X				
8	Transitorios y sobrecargas. Sistemas de protección														X		
	Segundo Parcial de Potencia															X	
	Parcial recuperatorio																X
	Semana de clases (Según calendario académico)	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43

Recursos necesarios

Espacios físicos: Aulas, laboratorios de la especialidad con instrumental, equipamiento Informático.

Recursos tecnológicos de apoyo: Proyector multimedia, aula virtual Moodle, almacenamiento en nube y software: Pspice student, Multisim educación, Matlab/Simulink education, Octave y planilla de cálculo.

Elemento de protección como gafas, de seguridad eléctrica como banco de trabajo, transformador aislador, disyuntor, etc.

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

Bibliografía básica

- [1] Oros, R. (2010). *Apunte Electrónica de Potencia*.
- [2] Mohan, N., Undeland, T., Robbins, W. (2002). *Power Electronics: Converters, Applications and Design*. 3rd edition. Wiley & Sons.
- [3] Erickson, R. W., Maksimovic, D. (2020). *Fundamentals of Power Electronics*. 3rd edition. Springer International Publishing.
- [4] Leonhard, W. (2001). *Control of Electrical Drives*. 3rd edition. Springer.
- [5] Barrado Bautista, A., Lázaro Blanco, A. (2007). *Problemas de electrónica de Potencia*. Pearson.

Bibliografía de consulta

- [6] Rashid, M. H. (2014). *Power Electronics*. 4th edition. Pearson.
- [7] Rashid, M. H. (2012). *SPICE for Power Electronics and Electric Power*. 3rd Edition. CRC Press.
- [8] Toliyat, H. A., Campbell, S. (2004). *DSP-Based Electromechanical Motion Control*. Taylor & Francis Group, CRC Press LLC.
- [9] Bose, B. K. (2004). *Modern Power Electronics and AC drivers*. Prentice Hall. CRC Press LLC.



Aula virtual de la cátedra Electrónica de Potencia de UTN FRVM con videos de clases, videos tutoriales, hojas de datos de componentes, notas de aplicación, manual de fabricantes.

Función Docencia

La función del docente comprende:

- Organizar y estructurar el aprendizaje para la construcción de competencias por parte de los estudiantes.
- Desarrollar conceptos para que el estudiante reconozca los principios fundamentales de cada tema utilizando la demostración, cálculo, extensión y comprensión de los mismos.
- Plantear el desarrollo de los temas centrados en las tareas que realizarán los estudiantes. Para ello se organizan actividades dirigidas al empleo de modelos, simulaciones prácticas y problemática en distintos escenarios.
- Exponer con mayor detalle temas y conceptos que generen dificultades de aprendizaje o bien que el estudiante no pueda abordar por sí solo.
- Facilitar la información necesaria para que los estudiantes lleven adelante el proceso de aprendizaje.
- Asistir al estudiante en problemas propuestos que comprende la especialidad, manteniendo el nivel de dificultad de acuerdo a los alcances del curso. Para ello se mantienen guías de problemas y trabajos prácticos de laboratorio.
- Hacer hincapié en el proceso de diseño para que el estudiante obtenga las competencias planteadas en la asignatura, a través de proyectos de diseño, implementación de placas electrónicas, medición y puesta a punto en laboratorio.
- Estimular el uso de herramientas digitales, para ello se hace uso de herramientas de cálculo computacional y simulación de modelos, a su vez la documentación generada en los trabajos para su registro y evaluación posterior se realiza en formato digital.
- Examinar el proceso de evaluación e introducir nuevas formas, cambios y mejoras basadas en los resultados y desempeños obtenidos.
- Realizar actividades de actualización de contenidos y formación docente.

Reuniones de asignatura y área

Reuniones de la asignatura con el jefe de trabajos prácticos. Habitualmente al inicio del ciclo para planificación, otra a la mitad para control y re planificación y al final del ciclo para evaluar el



desempeño anual, cumplimiento del programa y planteo de mejoras de la catedra. Además, se realizarán todas las reuniones necesarias como parte de la mejora continua.

Asistencia a las reuniones dispuestas y programadas por el Consejo Departamental de Electrónica.

Atención y orientación a las y los estudiantes

Dentro del horario de clase, al inicio, se da un tiempo para que el estudiante plantee dudas y consultas sobre los temas y conceptos expuestos previamente. En el desarrollo de las clases se dan espacios y se estimula al alumno que realice consultas para despejar dudas y establecer discusión sobre el contenido en desarrollo.

Fuera del horario de clases se atenderán todas las preguntas, consultas y sugerencias de los estudiantes vía aula virtual y correo electrónico. A través de la mensajería/foro del aula virtual se envían sugerencias de revisión de material previo al dictado de clases como así también recordatorios para la entrega de informes y actividades. La herramienta de foro permite además mantener foros de discusión sobre temas de la asignatura. Además, se genera un grupo de mensajería instantánea para sincronizar mejor las tareas y horarios. Como actividades de aprendizaje autónomo y en horario no presencial se plantea el desarrollo de un paper con formato científico de carácter individual. Aparte de esto se estipula que el trabajo que deben realizar los estudiantes para llevar adelante y concretar los proyectos de diseño asignados se realice en parte en horario extra áulicos.



ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)

Lineamientos de Investigación de la cátedra

Estudio de control digital para aplicaciones de potencia.

Estudio de simuladores para Electrónica de Potencia y generación de modelos de dispositivos.

Lineamientos de Extensión de la cátedra

Preparación de paper relacionados a la cátedra y los proyectos de investigación en los que participa el docente.

Tutoría y coordinación de proyectos finales de estudiantes de Ingeniería Electrónica de UTN FRVM, además de llevar adelante dos módulos de beca para el desarrollo de temas específicos vinculados a las cátedras que se dictan.

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

Visitas guiadas en industrias del medio local.

Preparación de un paper del tipo investigación individual por alumno.

Proyectos de investigación.

Módulo de beca de investigación y servicio otorgado por la facultad.

Eje: Investigación

Proyecto	Cronograma de actividades
PID en el que participa el docente de la cátedra Beca de investigación y servicio del departamento de electrónica de UTN FRVM	Año en curso

Eje: Extensión

Proyecto	Cronograma de actividades

