



CREA

**LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
ELÉCTRICA Y APRUEBA PLAN DE
ESTUDIOS**

RECTORÍA

D.U.N°84-2022

Santiago, 06 de octubre de 2022

TENIENDO PRESENTE:

La proposición del Director (a) de la Carrera de Ingeniería Civil Eléctrica, la aprobación del Decano y del Consejo de la Facultad de Ingeniería, lo manifestado por el Director(a) General de Docencia, la opinión favorable del Vicerrector Académico, el pronunciamiento del Consejo Superior en sesión de 08 de junio de 2022 y la aprobación de la Junta Directiva en sesión de 16 de junio de 2022.

Considerando las razones académicas, expuestas por la Dirección del Programa, tendientes a la creación del Programa de Ingeniería Civil Eléctrica.

VISTOS

Las facultades que me confiere la reglamentación vigente

DECRETO

Créase y Apruébese el Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Civil Eléctrica, perteneciente a la Facultad de Ingeniería y que entrará en vigencia el primer semestre 2023.

Plan de Estudios

Carrera de Ingeniería Civil Eléctrica

TÍTULO PRIMERO

Fundamentos, Justificación y Objetivos del Programa

Artículo 1°.- La carrera de Ingeniería Civil Eléctrica tiene como misión formar profesionales capaces de concebir y desarrollar soluciones eficientes en el ámbito de las energías convencionales y renovables, mediante un trabajo ético, colaborativo y mediante el uso de recursos tecnológicos, con una formación sustentada en los valores institucionales de excelencia, integridad, respeto, responsabilidad y pluralismo.

Artículo 2°.- La creación, de la carrera , se sustenta en en la necesidad de responder a los requerimientos tanto disciplinarios como profesionales, del futuro titulado (a) inserto (a) en un mundo globalizado en constante cambio.

Artículo 3°.- La carrera de Ingeniería Civil Eléctrica tiene como propósito proveer una educación de calidad a los estudiantes, facilitando una experiencia educativa que fomente la inserción laboral, el respeto por la diversidad cultural y una actitud de innovación y emprendimiento.

Los propósitos de la carrera se encuentran definidos a partir del plan estratégico de la Facultad de Ingeniería:

- Formar profesionales para un mundo globalizado que apoye con conocimientos técnicos y científicos la toma de decisiones en empresas e instituciones públicas y privadas que conforman los distintos rubros, nacionales e internacionales.
- Formar profesionales capaces de aplicar de forma metódica, integrada y contextualizada, conocimientos de tecnología y ciencias aplicadas para la administración, diseño, operación, mantención, supervisión y explotación de sistemas de energías convencionales y renovables.
- Formar profesionales con visión integrada, capaces de participar activamente en ambientes de trabajo colaborativo y multidisciplinario, liderando proyectos de ingeniería con capacidad de trabajo en condiciones exigentes de adaptación, bajo una mirada de mejora continua.
- Formar profesionales que reflejen en su desempeño los valores institucionales de la Universidad Andrés Bello.

Artículo 4°. - El plan de estudios de la carrera Ingeniería Civil ° Eléctrica tiene los siguientes objetivos formativos:

- Formar profesionales capaces de diseñar estrategias y soluciones en el área de generación, transmisión, distribución de energía eléctrica y electromovilidad, en un contexto de transformación digital, desde una perspectiva ética, sostenible y con responsabilidad social.
- Formar profesionales con habilidades y actitudes para entender y adaptarse a las nuevas tecnologías a través de aprendizaje y perfeccionamiento continuo para enfrentarse a los nuevos desafíos energéticos.

- Formar profesionales con capacidad para comunicarse efectivamente y trabajar en equipos multidisciplinarios, interrelacionándose con otras especialidades de la ingeniería.
- Formar profesionales que, a través de la formación en Ciencias Básicas, y de la Ingeniería generen capacidades analíticas, pensamiento lógico y de abstracción, apoyando la toma de decisiones en organizaciones relacionadas al ámbito de la Energía.

TÍTULO SEGUNDO

Perfil de Egreso

Artículo 5°.- El (la) de ingeniero (a) Civil Eléctrico es un profesional que identifica y resuelve problemas en el ámbito de las energías convencionales y renovables, presentando soluciones innovadoras a problemas complejos desde una perspectiva ética, sostenible y con responsabilidad social.

Asimismo, es capaz de concebir, diseñar, implementar técnicas de control de redes eléctricas, con una mirada interdisciplinaria, incorporando criterios de calidad y seguridad en sus propuestas.

Como licenciado (a) en Ciencias de la Ingeniería aplica los principios de las ciencias básicas y de la ingeniería con una sólida formación en electrónica de potencia, sistemas de potencia, electromovilidad y sistemas digitales. Además, planifica, diseña, dirige y administra proyectos en el ámbito de las energías convencionales y renovables y en el de control de redes eléctricas inteligentes; y cuenta con los conocimientos que permiten apoyar la transformación digital y en la identificación de información que apoye la posterior toma de decisiones en beneficio de las organizaciones.

La formación recibida le permite desempeñarse en los siguientes ámbitos de acción, con sus correspondientes Resultados de Aprendizajes:

I. Ámbito de acción: Fuentes de energía convencionales y renovables

RdA 1: Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad.

RdA 2: Desarrollar sistemas de redes eléctricas modernas, incorporando micro redes, fuente de energía renovables y sistemas de almacenamiento de energía para su aplicación a la red eléctrica nacional y sistemas de carga para vehículos eléctricos.

II. Ámbito de acción: Control de redes eléctricas inteligentes

RdA 1: Implementar técnicas de control de redes eléctricas, con una mirada interdisciplinaria, incorporando criterios de calidad, seguridad y sostenibilidad en sus propuestas.

RdA 2: Evaluar soluciones sostenibles de problemas de suministro energético, a través del uso de tecnologías y de fuentes de energía tradicionales o renovables y sistemas de almacenamiento energético.

III. Ámbito de acción: Transformación Digital en Energía

RdA 1: Gestionar la transformación digital en la industria energética definiendo estrategias y procesos relacionados con el área.

RdA 2: Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones.

IV. Ámbito de acción: Educación General e Inglés

RdA 1: Desarrollar el pensamiento crítico mediante la argumentación, exponiendo a través de un lenguaje oral y escrito adecuado al ámbito académico y profesional, y utilizando un método basado en criterios, hechos y evidencias.

RdA 2: Relacionar la formación académica con el propio entorno desde un principio de responsabilidad social, considerando la dimensión ética de prácticas y/o discursos cotidianos, y en el ejercicio profesional.

RdA 3: Elaborar proyectos de investigación con sus respectivas consideraciones éticas, de acuerdo con enfoques metodológicos cuantitativos y/o cualitativos reconocidos por su área disciplinar, utilizando de forma eficaz las tecnologías de la información.

RdA 4: Desarrollar habilidades comunicativas en el idioma inglés, para desenvolverse en situaciones cotidianas, laborales y académicas.

Artículo 6º.- El (la) Ingeniero (a) Civil Eléctrico de la Universidad Andrés Bello, podrá desempeñarse en diversos sectores industriales que requieran gestionar y proveer de manera eficaz los recursos energéticos entregando soluciones integrales e innovadoras. El campo ocupacional no posee limitaciones, siendo transversal a los diversos tipos de sectores o industrias, públicas y privadas, nacionales e internacionales., tales como empresas de generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica, empresas mineras y de desarrollo de productos, entre otras.

TÍTULO TERCERO

Grado académico, título profesional, duración de la carrera, evaluación del rendimiento académico.

Artículo 7º.- El Grado de Bachiller (a) en Ingeniería se obtiene una vez cursado y aprobado el plan de estudios de la carrera hasta el cuarto semestre. La calificación final del grado académico de Bachiller (a) en Ingeniería será calculada al promedio ponderado de todas las asignaturas hasta el 4° semestre inclusive.

Artículo 8º.- El grado de Licenciado(a) en Ciencias de la Ingeniería se obtiene una vez cursado y aprobado el plan de estudios de la carrera hasta el octavo semestre inclusive. La calificación final del grado académico de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería será calculada aplicando el siguiente criterio:

- El 80% corresponderá al promedio ponderado, según créditos UNAB, de notas de todas las asignaturas del itinerario formativo hasta el octavo semestre inclusive. Excepto, la asignatura ICEN018 INTEGRADOR II: SEMINARIO DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA.
- El 20% corresponderá a la nota final de la asignatura de ICEN018 INTEGRADOR II: SEMINARIO DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA.

Artículo 9º.- Para la condición de egresado y la obtención del título profesional de Ingeniero (a) Civil Eléctrico/Energía se requiere haber aprobado todas las asignaturas del plan de estudios establecidas hasta el décimo semestre inclusive. La calificación final será calculada aplicando el siguiente criterio:

- El 80% corresponderá al promedio ponderado según créditos UNAB, de notas de todas las asignaturas del plan de estudio. Excepto, la asignatura ICEN024 INTEGRADOR III: PROYECTO DE TÍTULO.
- El 20% corresponderá a la nota final de la asignatura ICEN024 INTEGRADOR III: PROYECTO DE TÍTULO.

Artículo 10º.- La duración de la carrera es de cinco años (10 semestres) con asignaturas que se imparten en modalidad presencial.

Artículo 11º.-La evaluación del rendimiento académico de los estudiantes en todas las asignaturas y actividades curriculares del Plan de Estudios se expresará en una escala de notas estándar, desde uno coma cero (1,0) a siete coma cero (7,0), siendo la nota mínima de aprobación cuatro coma cero (4,0). Para todos los efectos de evaluación y promoción académica, las actividades académicas se registrarán por lo establecido en el Reglamento del Alumno de Pregrado de la Universidad.

Artículo 12º.- Las actividades curriculares de la carrera de Ingeniería Civil Eléctrica se encuentran distribuidas en secuencia por semestres y cursos, y se implementan en modalidad presencial.

Esta distribución considera requisitos de cada una, las horas cronológicas y pedagógicas, con sus respectivos créditos y su distribución por tipo de actividades: teóricas, laboratorios y talleres y su equivalencia en créditos.

Todas estas especificaciones se señalan en el Artículo 13º.

TÍTULO CUARTO

Itinerario Formativo, Descriptores de los Programas de Asignaturas

Artículo 13º. - Itinerario Formativo. Expresa la carga académica en base al sistema de créditos transferibles, en la UNAB un crédito equivale a 30 horas cronológicas. La carga académica indica la dedicación de horas de estudio semanal, semestral y anual. La carrera de Ingeniería Civil Eléctrica tiene una duración de 300 (SCT), lo que implica una duración de 5 años.

A. Créditos Transferibles (SCT- Chile)

Primer semestre		HORAS DEDICACIÓN							REQUISITOS	
CODIGO	NOMBRE	DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	ASIG	CO-REQ
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALLER	TOTAL				
TDFI101	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA	3			1,5	4,5	7,5	7	Ingreso	
TDFI102	INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN				4,5	4,5	9	8	Ingreso	
CFIS310	FÍSICA GENERAL	3			1,5	4,5	9	8	Ingreso	
FMMP012	INTRODUCCION A LAS MATEMÁTICAS	4,5	1,5			6	6	7	Ingreso	
		10,5	1,5		7,5	19,5	31,5	30		

Segundo semestre

		HORAS DEDICACIÓN								
CODIGO	NOMBRE	DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	REQUISITOS	
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALL.	TOTAL			ASIG	CO-REQ
TDFI103	BASE DE DATOS				3,75	3,75	7,5	7	TDFI102	
CFIS328	FÍSICA EXPERIMENTAL	3				3	9	7	CFIS310 Y FMMP012	
FMMP112	CÁLCULO DIFERENCIAL	4,5	1,5			6	6	7	FMMP012	
QUIM090	QUÍMICA Y AMBIENTE	3				3	4,5	5		
CEGHC11	HABILIDADES COMUNICATIVAS				3	3	3	4		
		10,5	1,5		6,75	18,75	30	30		

Tercer semestre

		HORAS DEDICACIÓN								
CODIGO	NOMBRE	DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	REQUISITOS	
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALL.	TOTAL			ASIG	CO-REQ
ICEN001	PROGRAMACIÓN DE MICROCONTROLADORES	3		1,5		4,5	8	8	TDFI103	
CFIS332	MECÁNICA	3			1,5	4,5	9	8	CFIS328 Y FMMP112	
FMMP212	CÁLCULO INTEGRAL	4,5	1,5			6	6	7	FMMP112	
ACAD101	TALLER DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO I				3	3	4,5	5	TDFI101	
ICEN002	INTRODUCCIÓN A LAS FUENTES RENOVABLES	1,5				1,5	2	2		
		12	1,5	1,5	4,5	19,5	29,5	30		

Cuarto semestre

		HORAS DEDICACIÓN								
CODIGO	NOMBRE	DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	REQUISITOS	
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALL.	TOTAL			ASIG	CO-REQ
ING119	INGLÉS I	4,5				4,5	4,5	5		
FMMP312	SISTEMAS Y ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES	4,5	1,5			6	6	7	FMMP212	
CFIS344	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	3			1,5	4,5	6	6	CFIS332 Y FMMP212	
ICEN003	INTEGRADOR I: PRÁCTICA I				1,5	1,5	10	7	ICEN001 y ICEN002 y CEGHC11	
ACAD102	TALLER DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO II				3	3	4,5	5	ACAD101	
		12	1,5		6	19,5	31	30		

OBTIENE EL GRADO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA

Quinto semestre

		HORAS DEDICACIÓN								
CODIGO	NOMBRE	DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	REQUISITOS	
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALL.	TOTAL			ASIG	CO-REQ
ING129	INGLÉS II	4,5				4,5	4,5	5	ING119	
FMSP316	MÉTODOS CUANTITATIVOS	4,5	1,5			6	9	9	FMMP212	
ICEN004	CIRCUITOS ELÉCTRICOS	3				3	7	6	CFIS344	
ICEN005	SISTEMAS ELECTRÓNICOS ANALÓGOS Y DIGITALES	3				3	6	5	FMMP312	
ACAD103	TALLER DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO III				3	3	4,5	5	ACAD102	
		15	1,5		3	19,5	31	30		

Sexto semestre

		HORAS DEDICACIÓN								
CODIGO	NOMBRE	DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	REQUISITOS	
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALL.	TOTAL			ASIG	CO-REQ
ING239	INGLÉS III	4,5				4,5	4,5	5	ING129	
ICEN015	PROCESAMIENTO DE SEÑALES	3				3	6	5	ICEN005	
ICEN008	ELECTRÓNICA DE POTENCIA I	3		1,5		4,5	8	8	ICEN004 y ICEN005	
ICEN009	REDES ELÉCTRICAS I	3				3	7	6	ICEN004	
ICEN010	CONTROL I	3			1,5	4,5	6	6	FMMP312	
		16,5		1,5	1,5	19,5	31,5	30		

Séptimo semestre

		HORAS DEDICACIÓN								
CODIGO	NOMBRE	DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	REQUISITOS	
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALLER	TOTAL			ASIG	CO-REQ
ING249	INGLES IV	4,5				4,5	4,5	5	ING239	
ICEN011	FUENTES DE ENERGÍA I	3		1,5		4,5	6	6	ICEN009	
ICEN012	ELECTRÓNICA DE POTENCIA II	3		1,5		4,5	8	8	ICEN008	
ICEN013	REDES ELÉCTRICAS II	3				3	7	6	ICEN009	
ICEN007	MÁQUINAS ELÉCTRICAS	3				3	6	5	CFIS344	
		16,5		3		19,5	31,5	30		

Octavo semestre

		HORAS DEDICACIÓN								
CODIGO	NOMBRE	DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	REQUISITOS	
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALL.	TOTAL			ASIG	CO-REQ
CEGRS14	RESPONSABILIDAD SOCIAL				2,25	2,25	2,25	3		
ICEN006	DISEÑO DE FILTROS DIGITALES	3		1,5		4,5	3	5	ICEN015	
ICEN014	ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS	3			1,5	4,5	7	7	ICEN007 y ICEN008	
ICEN017	CONTROL II	3			1,5	4,5	7	7	ICEN010	
ICEN018	INTEGRADOR II: SEMINARIO DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA				1,5	1,5	12	8		
		9	0	1,5	6,75	17,25	31,25	30		

OBTIENE EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO (A) EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Noveno semestre

		HORAS DEDICACIÓN								
CODIGO	NOMBRE	DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	REQUISITOS	
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALLER	TOTAL			ASIG	CO-REQ
ICEN019	PORTAFOLIO DE PROYECTOS DE ENERGÍA				1,5	1,5	5	4	ICEN018	ICEN020 Y ICEN021 Y ICEN022
ICEN020	ELECTRÓNICA DE POTENCIA III	3				3	3	4	ICEN012	
ICEN021	FUENTES DE ENERGÍA II	3		1,5		4,5	5	6	ICEN011	
ICEN022	MICROREDES Y REDES INTELIGENTES	1,5		1,5	1,5	4,5	3	5	ICEN013	
ICEN023	PRÁCTICA PROFESIONAL				1,5	1,5	17	11	ICEN003	
		7,5		3	4,5	15	33	30		

Décimo semestre

		HORAS DEDICACIÓN								
CODIGO	NOMBRE	DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	REQUISITOS	
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALL.	TOTAL			ASIG	CO-REQ
ICEN024	INTEGRADOR III: PROYECTO DE TÍTULO				1,5	1,5	17	11	ICEN019	ICEN026
ICEN025	CONTROL AVANZADO	3			3	6	4	6	ICEN017	
ICEN026	TÓPICOS DE ESPECIALIDAD	1,5			0,75	2,25	4,5	4		
ICEN027	SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA	1,5		1,5	1,5	4,5	4	5	ICEN022	
ICEN028	INTERNET DE LA ENERGÍA (IoE)	1,5			1,5	3	4	4		
		7,5		1,5	8,25	17,25	33,5	30		

EGRESA Y OBTIENE EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A) CIVIL ELÉCTRICO

Resumen de Horas Cronológicas y Créditos SCT Totales del Plan de Estudios

	TEÓ.	AYUD.	PRÁC.	LAB.	TALLER	HORAS TOTALES DIRECTAS	HORAS TOTALES INDIRECTAS	CRÉDITOS
BACHILLERATO	810	108	0	27	445,5	1390,5	2196	120
LICENCIATURA (**)	1674	135	0	108	553,5	2470,5	4104	240
TITULACIÓN	270	0	0	81	229,5	580,5	5301	60
TOTAL CARRERA	1944	135	0	189	783	3051	9405	300

(*) Para el cálculo de los créditos transferibles se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Créditos SCT} = \text{REDONDEAR } ((\text{Horas Directas} + \text{Horas Personales}) * 18 \text{ semanas}) / 30; 0)$$

(**) Para el cálculo de las horas totales del grado de licenciatura, condición de egreso y obtención del título ya se encuentran consideradas las horas totales del grado de bachiller.

B. Créditos UNAB

Primer semestre

CODIGO	NOMBRE	HORAS DEDICACIÓN							PERS.	CRÉD.	REQUISITOS	
		DIRECTAS					TOTAL	ASIG			CO-REQ	
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALL.	TOTAL						
TDFI101	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA	4	0	0	2	6	10	16	Ingreso			
TDFI102	INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN	0	0	0	6	6	12	18	Ingreso			
CFIS310	FÍSICA GENERAL	4	0	0	2	6	12	18	Ingreso			
FMMP012	INTRODUCCIÓN A LAS MATEMÁTICAS	6	2	0	0	8	8	16	Ingreso			
		14	2	0	10	26	42	68				

Segundo semestre

CODIGO	NOMBRE	HORAS DEDICACIÓN							PERS.	CRÉD.	REQUISITOS	
		DIRECTAS					TOTAL	ASIG			CO-REQ	
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALL.	TOTAL						
TDFI103	BASE DE DATOS	0	0	0	5	5	10	15	TDFI102			
CFIS328	FÍSICA EXPERIMENTAL	4	0	0	0	4	12	16	CFIS310 Y FMMP012			
FMMP112	CÁLCULO DIFERENCIAL	6	2	0	0	8	8	16	FMMP012			
QUIM090	QUÍMICA Y AMBIENTE	4	0	0	0	4	6	10				
CEGHC11	HABILIDADES COMUNICATIVAS	0	0	0	4	4	4	8				
		14	2	0	9	25	40	65				

Tercer semestre

CODIGO	NOMBRE	HORAS DEDICACIÓN							REQUISITOS	
		DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	ASIG	CO-REQ
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALL.	TOTAL				
ICEN001	PROGRAMACIÓN DE MICROCONTROLADORES	4	0	2	0	6	11	17	TDFI103	
CFIS332	MECÁNICA	4	0	0	2	6	12	18	CFIS328 Y FMMP112	
FMMP212	CÁLCULO INTEGRAL	6	2	0	0	8	8	16	FMMP112	
ACAD101	TALLER DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO I	0	0	0	4	4	6	10	TDFI101	
ICEN002	INTRODUCCIÓN A LAS FUENTES RENOVABLES	2	0	0	0	2	3	5		
		16	2	2	6	26	40	66		

Cuarto semestre

CODIGO	NOMBRE	HORAS DEDICACIÓN							REQUISITOS	
		DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	ASIG	CO-REQ
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALL.	TOTAL				
ING119	INGLÉS I	6	0	0	0	6	6	12		
FMMP312	SISTEMAS Y ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES	6	2	0	0	8	8	16	FMMP212	
CFIS344	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	4	0	0	2	6	8	14	CFIS332 Y FMMP212	
ICEN003	INTEGRADOR I: PRÁCTICA I	0	0	0	2	2	13	15	ICEN001 y ICEN002 y CEGHC11	
ACAD102	TALLER DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO II	0	0	0	4	4	6	10	ACAD101	
		16	2	0	8	26	41	67		

OBTIENE EL GRADO DE BACHILLER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Quinto semestre

CODIGO	NOMBRE	HORAS DEDICACIÓN							REQUISITOS	
		DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	ASIG	CO-REQ
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALL.	TOTAL				
ING129	INGLÉS II	6	0	0	0	6	6	12	ING119	
FMSP316	MÉTODOS CUANTITATIVOS	6	2	0	0	8	12	20	FMMP212	
ICEN004	CIRCUITOS ELÉCTRICOS	4	0	0	0	4	9	13	CFIS344	
ICEN005	SISTEMAS ELECTRÓNICOS ANALÓGOS Y DIGITALES	4	0	0	0	4	8	12	FMMP312	
ACAD103	TALLER DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO III	0	0	0	4	4	6	10	ACAD102	
		20	2	0	4	26	41	67		

Sexto semestre

		HORAS DEDICACIÓN								
CODIGO	NOMBRE	DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	REQUISITOS	
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALLER	TOTAL			ASIG	CO-REQ
ING239	INGLÉS III	6	0	0	0	6	6	12	ING129	
ICEN015	PROCESAMIENTO DE SEÑALES	4	0	0	0	4	8	12	ICEN005	
ICEN008	ELECTRÓNICA DE POTENCIA I	4	0	2	0	6	11	17	ICEN004 y ICEN005	
ICEN009	REDES ELÉCTRICAS I	4	0	0	0	4	9	13	ICEN004	
ICEN010	CONTROL I	4	0	0	2	6	8	14	FMMP312	
		22	0	2	2	26	42	68		

Séptimo semestre

		HORAS DEDICACIÓN								
CODIGO	NOMBRE	DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	REQUISITOS	
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALL.	TOTAL			ASIG	CO-REQ
ING249	INGLES IV	6	0	0	0	6	6	12	ING239	
ICEN011	FUENTES DE ENERGÍA I	4	0	2	0	6	8	14	ICEN009	
ICEN012	ELECTRÓNICA DE POTENCIA II	4	0	2	0	6	11	17	ICEN008	
ICEN013	REDES ELÉCTRICAS II	4	0	0	0	4	9	13	ICEN009	
ICEN007	MÁQUINAS ELÉCTRICAS	4	0	0	0	4	8	12	CFIS344	
		22	0	4	0	26	42	68		

Octavo semestre

		HORAS DEDICACIÓN								
CODIGO	NOMBRE	DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	REQUISITOS	
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALLER	TOTAL			ASIG	CO-REQ
CEGRS14	RESPONSABILIDAD SOCIAL	0	0	0	3	3	3	6		
ICEN006	DISEÑO DE FILTROS DIGITALES	4	0	2	0	6	4	10	ICEN015	
ICEN014	ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS	4	0	0	2	6	9	15	ICEN007 y ICEN008	
ICEN017	CONTROL II	4	0	0	2	6	9	15	ICEN010	
ICEN018	INTEGRADOR II: SEMINARIO DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA	0	0	0	2	2	16	18		
		12	0	2	9	23	41	64		

OBTIENE EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO (A) EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Noveno semestre

CODIGO	NOMBRE	HORAS DEDICACIÓN							REQUISITOS	
		DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	ASIG	CO-REQ
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALL.	TOTAL				
ICEN019	PORTAFOLIO DE PROYECTOS DE ENERGÍA	0	0	0	2	2	7	9	ICEN018	ICEN020 Y ICEN021 Y ICEN022
ICEN020	ELECTRÓNICA DE POTENCIA III	4	0	0	0	4	4	8	ICEN012	
ICEN021	FUENTES DE ENERGÍA II	4	0	2	0	6	7	13	ICEN011	
ICEN022	MICROREDES Y REDES INTELIGENTES	2	0	2	2	6	4	10	ICEN013	
ICEN023	PRÁCTICA PROFESIONAL	0	0	0	2	2	23	25	ICEN003	
		10	0	4	6	20	45	65		

Décimo semestre

CODIGO	NOMBRE	HORAS DEDICACIÓN							REQUISITOS	
		DIRECTAS					PERS.	CRÉD.	ASIG	CO-REQ
		TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALL.	TOTAL				
ICEN024	INTEGRADOR III: PROYECTO DE TÍTULO	0	0	0	2	2	23	25	ICEN019	ICEN026
ICEN025	CONTROL AVANZADO	4	0	0	4	8	5	13	ICEN017	
ICEN026	TÓPICOS DE ESPECIALIDAD	2	0	0	1	3	6	9		
ICEN027	SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA	2	0	2	2	6	5	11	ICEN022	
ICEN028	INTERNET DE LA ENERGÍA (IoE)	2	0	0	2	4	5	9		
		10	0	2	11	23	44	67		

EGRESA Y OBTIENE EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A) CIVIL ELÉCTRICO

Resumen de Horas y Créditos UNAB Totales del Plan de Estudios

RESUMEN UNAB	TEÓ.	AYUD.	LAB.	TALLER	HORAS TOTAL DIRECTAS	HORAS TOTALES INDIRECTAS	CRÉDITOS
BACHILLERATO	1080	144	36	594	1854	2934	266
LICENCIATURA (**)	2448	180	180	864	3672	5922	533
EGRESO Y TITULACIÓN	360	0	108	306	774	1602	132
TOTAL CARRERA	2808	180	288	1170	4446	7524	665

*Para calcular los créditos UNAB se suman las horas directas más las horas personales.

** Para el cálculo de las horas totales del grado de licenciatura, condición de egreso y obtención del título ya se encuentran consideradas las horas totales del grado de bachiller.

Artículo 13.- A continuación, se incorporan los descriptores de los programas de asignaturas que componen el plan de estudios de la carrera.

DESCRIPTORES DE PROGRAMAS DE ASIGNATURA

I. IDENTIFICACIÓN		
Carreras: Ingeniería Civil Eléctrica Unidad responsable: Facultad de Ingeniería Nombre: INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA Código: TDFI101 Periodo: Primer semestre Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar: ACAD101 TDFI104	Requisitos previos: Ingreso	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	1,5	7,5
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	12	
Créditos	7	
III. DESCRIPCIÓN		
Esta asignatura contribuye al ámbito de acción III Transformación Digital en Energía y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:		
RA 3.1: Gestionar la transformación digital en la industria energética definiendo estrategias y procesos relacionados con el área.		
DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:		
Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de:		
<ul style="list-style-type: none"> - Describir el rol de la Ingeniería en la sociedad. - Describir los procesos de la organización y el impacto de la Ingeniería en la mejora continua de estos. - Identificar y dar solución a problemáticas y necesidades de alto impacto que agreguen valor a los usuarios de instituciones privadas y/o públicas. 		

- Generar el prototipo de un producto innovador de base tecnológica.
- Transmitir propuestas de valor y modelos de negocio.
- Seleccionar Herramientas tecnológicas a utilizar.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE1.- Distinguir los desafíos actuales de la sociedad u organizaciones estableciendo los fundamentos de un proyecto de ingeniería para la comprensión del valor estratégico de la profesión.</p> <p>AE2.- Analizar el contexto de la situación actual, obtenida del levantamiento de información, para la definición del alcance y propuesta de solución.</p> <p>AE3.- Crear una propuesta de valor ingenieril, presentando soluciones y/o mejoras mediante estrategias de comunicación, para abordar un desafío organizacional.</p>	<p>UNIDAD I: FUNDAMENTOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Origen etimológico y práctico de la profesión. - Evolución de la ingeniería y diversificación de disciplinas. - Desarrollo sostenible y código de ética de ingenieros. - Conceptos claves de los proyectos de ingeniería. - El método ingenieril y los proyectos interdisciplinarios. - Apresto ingenieril y modelos de negocios, herramientas y estrategias (SMART). <p>UNIDAD II: IDENTIFICANDO PROBLEMÁTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de problemáticas: técnicas y herramientas. - Fundamentación: obtención de Información. - Generación de alternativas de solución. - Diseños preliminares de las propuestas. - Elementos del entorno: desarrollo sustentable y tecnologías emergentes. - Evaluación y selección de la mejor solución. <p>UNIDAD III: AGREGANDO VALOR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas y herramientas. - Responsabilidad social empresarial. - Diseño de un proceso creativo. - Diseño centrado en el usuario y la usabilidad.

	- Prototipado y validación de un producto mínimo viable.						
BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA							
<ul style="list-style-type: none"> - Kirk D. Hagen. (2013). <i>Introducción a la Ingeniería: enfoque a la resolución de problemas</i>. Prentice Hall. - Norton, P. (2014). <i>Introducción a la computación (6a.ed.)</i>. Mc GrawHill. - Talledo, M. (2013). <i>Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos</i>. (4ª Edición). Pennsylvania: Project Manager Institute, Inc. 							
CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB							
Horas pedagógicas:							
Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4			2			10	16

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN		
Código: TDFI102		
Periodo: Primer Semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ciencias – Sub-Área Informática (48)		
Requisito para cursar:	Requisitos previos:	Co - Requisitos:
TDFI103	Ingreso	
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico		
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	4,5	9
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	13,5	
Créditos	8	

III. DESCRIPCIÓN	
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción III Transformación Digital en Energía y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 3.2 Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de aplicar el pensamiento computacional para resolver problemas mediante la programación, combinando el modelado de datos y el diseño de algoritmos con la construcción y depuración de programas.</p>	
IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE1. Explicar conceptos básicos de la computación y la programación tales como variable, operador, condicional, ciclo y función para describir la solución computacional de un problema.</p> <p>AE2. Aplicar técnicas de modelado de datos y creación de algoritmos para diseñar la solución computacional de un problema.</p> <p>AE3. Desarrollar programas utilizando el lenguaje de programación Python y un entorno de desarrollo para implementar la solución computacional a un problema.</p>	<p>UNIDAD I: FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN EN PYTHON</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esquema general de un computador. - Ejecución de programas en un computador en lenguajes interpretados y compilados. - El concepto de algoritmo y programa. - Representación de un algoritmo. - Representación de la información en un computador y el concepto de Tipo de Dato. - El concepto de variable. - Operadores y Expresiones. - Operaciones de Entrada y Salida. - Control de Flujo – técnicas de resolución de problemas y diseño. - Técnicas de prueba y depuración de programas. <p>UNIDAD II: ORGANIZACIÓN DE PROGRAMAS USANDO FUNCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> - El concepto de modularidad. - Técnicas de descomposición funcional. - Uso de bibliotecas de funciones en Python. - Creación de Funciones. - El concepto de variable global y variable local. <p>UNIDAD III: ORGANIZACIÓN DE PROGRAMAS USANDO CLASES</p> <ul style="list-style-type: none"> - El concepto de clase y objeto. - La clase String. - La clase Lista. - La clase Archivo. - Modelamiento usando Clases. - Definición de Clases en Python.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Downey, A. (2013). *Think Python. Green Tea Press.*
Accesado el 2 de diciembre de 2019 en <https://greenteapress.com/wp/think-python-2e/>
- Lutz, M. (2013). *Learning python: Powerful object-oriented programming.* O'Reilly Media, Inc.
- Python software foundation, Python v3 Documentation,
Accesado el 2 de diciembre de 2019 en <https://docs.python.org/3/>.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB							
Horas pedagógicas:							
Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
			6			12	18

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Departamento de Ciencias Físicas		
Nombre: FÍSICA GENERAL		
Código: CFIS310		
Periodo: Primer Semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: 44 Ciencias Físicas		
Requisito para cursar: CFIS328	Requisitos previos: Ingreso	Co - Requisitos: No tiene
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	9
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	1,5	
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	13,5	
Créditos	8	
III. DESCRIPCIÓN		
Esta asignatura contribuye al ámbito de acción III Transformación Digital en Energía y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:		
RA 3.2 Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones.		
DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:		
Este es un curso introductorio de física en el cual se sientan las bases de esta ciencia, así como sus estructuras conceptuales básicas de tal forma que este curso recorre diferentes tópicos para que el estudiante pueda aplicar principios físicos fundamentales contribuyendo al desarrollo del conocimiento y razonamiento científico.		

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE1. Analizar las causas y la descripción del movimiento de una partícula en una dimensión con aceleración constante para realizar las conversiones de unidad en SI en problemas asociados a las leyes de Newton.</p>	<p>UNIDAD I: DESCRIPCIÓN DEL MOVIMIENTO DE UNA PARTÍCULA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consistencia y conversión de unidades. - Descripción del movimiento y vectores: posición, velocidad y aceleración. - Análisis gráfico de la cinemática de una partícula. <ul style="list-style-type: none"> o Pendiente y noción de rapidez de cambio. o Área encerrada por una curva y concepto de cambio - Concepto de Fuerza y Leyes de Newton en 1D. - Diagramas de Cuerpo Libre aplicado a sistemas mecánicos simples. - Trabajo y Conservación de la Energía mecánica
<p>AE2. Aplicar leyes de la Termodinámica evaluando las variables termodinámicas en el equilibrio para describir el comportamiento térmico de un sistema.</p>	<p>UNIDAD II: ELEMENTOS DE TERMODINÁMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calor y temperatura. - Escalas Termométricas - Equilibrio térmico. - Dilatación térmica. - Flujo de calor. - Gráfico Presión vs Volumen: Trabajo Termodinámico - Primer principio de la Termodinámica. - Ciclos termodinámicos y Eficiencia Térmica.
<p>AE3. Aplicar las leyes de la electrostática a sistemas de cargas eléctricas, en reposo y en movimiento en circuitos de resistores sometidos a corriente eléctrica constante para describir sus comportamientos utilizando estrategias simplificadas.</p>	<p>UNIDAD III: ELECTRICIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carga eléctrica y su conservación - Campo y Potencial electrostático - Fuerza y Energía potencial electrostática. - Corriente eléctrica, resistividad - Gráfico Corriente vs Voltaje: resistencia eléctrica, ley de Ohm y Potencia - Circuitos básicos con resistencias.

<p>AE4. Utilizar propiedades de los fenómenos ondulatorio para caracteriza la propagación de la luz en el vacío y las ondas mecánicas en cuerdas.</p>	<p>UNIDAD IV: ONDAS Y SU PROPAGACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ondas en una cuerda y caracterización de una onda. - Reflexión y refracción <p>La Luz como rayo, lentes y espejos esféricos y formación de imágenes.</p>
---	---

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Hewitt P. G. (2008). *Física Conceptual*. Adison Wesley.
- Serway, R. A., Jewett, J. W., Hernández, A. E. G., & López, E. F. (2005). *Física para ciencias e ingeniería*. (Vol. 1). Thomson.
- Serway, R. A., Jewett, J. W., Hernández, A. E. G., & López, E. F. (2005). *Física para ciencias e ingeniería*. (Vol. 2). Thomson.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4	0	0	2	0	0	12	18

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Departamento de Matemáticas		
Nombre: INTRODUCCIÓN A LAS MATEMÁTICAS		
Código: FMMP012		
Periodo: Primer semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Ciencias – Sub- área Matemáticas y estadística (46)		
Requisito para cursar: FMMP112 Y CFIS310	Requisitos previos: No tiene	Co - Requisitos: No tiene
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	4,5	6
Ayudantía	1,5	
Laboratorio		
Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	12	
Créditos	7	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción III Transformación Digital en Energía y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 3.2 Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>En este curso se introduce el lenguaje y elementos básicos que permiten tener un punto de partida común para los cursos posteriores. Se refuerza la operatoria en los conjuntos numéricos, resolución de ecuaciones de primer y segundo grado, se trabaja lenguaje matemático en los diferentes puntos a tratar, se introduce el concepto de función, polinomio y se entregan las nociones básicas de trigonometría.</p>		

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
AE1. Resolver operaciones con números reales.	<p>UNIDAD I: CONJUNTOS NUMÉRICOS (20%)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Números enteros y operatoria. - Números racionales y operatoria. - Números reales y operatoria. - Representación decimal. - Potencias y raíces. - Logaritmos. - Solución de problemas en los ámbitos numéricos estudiados.
AE2. Resolver ecuaciones e inecuaciones en ejercicios matemáticos.	<p>UNIDAD II: ECUACIONES Y DESIGUALDADES (15%)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecuaciones lineales. - Ecuaciones cuadráticas. - Resolución de problemas que involucran ecuaciones lineales y cuadráticas. - Resolución de desigualdades. - Valor absoluto. - Inecuaciones con valor absoluto. - Resolución de problemas que involucran desigualdades.
AE3. Utilizar las leyes de lógica proposicional y conjuntos en problemas matemáticos.	<p>UNIDAD III: LÓGICA Y CONJUNTOS (10%)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lógica proposicional, definición de proposición, tautología, contradicción y contingencia, uso de conectivos en tablas de verdad y proposiciones compuestas. - Leyes lógicas, simplificaciones y clasificación de proposiciones compuestas. - Cuantificadores, ejemplos de proposiciones con cuantificadores. - Conjuntos, definición y conceptos básicos (unión, intersección, diferencia, complemento), propiedades. - Diagramas de Venn y aplicación a problemas de encuestas.
AE4. Resolver ejercicios básicos con polinomios.	<p>UNIDAD IV: POLINOMIOS (15%)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expresiones algebraicas - Definición de polinomio.

<p>AE5. Aplicar funciones en la modelación de problemas matemáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Operaciones básicas en los polinomios. - Teorema del resto. - Raíces de un polinomio. - Factorización de polinomios. - Fracciones parciales. <p>UNIDAD V: FUNCIONES (25%)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funciones reales de variable real. - Dominio, recorrido, conjunto de llegada. - Representación gráfica de funciones reales. - Clasificación de variables. - Obtención del gráfico de una función a partir del gráfico de otra función mediante traslaciones, simetrías y homotecias. - Funciones pares, impares, periódicas. - Funciones crecientes y decrecientes. - Álgebra de Funciones. - Composición de funciones. - Funciones biyectivas e inversas. - Ceros y signo de una función. - Función lineal. - Función cuadrática. - Función polinomial. - Función racional. - Funciones exponencial y logarítmica. - Aplicaciones del concepto de función.
<p>AE6. Utilizar funciones trigonométricas en problemas contextualizados.</p>	<p>UNIDAD VI: TRIGONOMETRÍA (15%)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teorema de Pitágoras. - Relaciones trigonométricas en el triángulo rectángulo. - Teoremas del seno y del coseno. - Identidades básicas. - Funciones trigonométricas y sus inversas. - Resolución de problemas aplicados.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Stewart, J. (1998). *Cálculo de una variable*. Editorial Thomson.
- Wisniewski, P. M., & Gutiérrez Banegas, A.L. (2003). *Introducción a las matemáticas universitarias*; Mc Graw Hill.
- Zill, D.G. (1999). *Algebra y trigonometría*. (2ª. edición). Colombia: Ed. Mc Graw Hill.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB**Horas pedagógicas:**

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
6	2					8	16

I. IDENTIFICACIÓN**Carrera:** Ingeniería Civil Eléctrica**Unidad responsable:** Facultad de Ingeniería**Nombre:** BASE DE DATOS**Código:** TDFI103**Periodo:** Segundo Semestre**Área de Conocimiento UNESCO:** Área Ciencias – Sub-Área Informática (48)**Requisito para cursar:****Requisitos previos:**

TDFI102

Co - Requisitos:**II. CARGA ACADÉMICA**

Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico		
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	3,75	7,5
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	11,25	
Créditos	7	

III. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura contribuye al ámbito de acción III **Transformación digital en Energía** y tributa al siguiente resultado de aprendizaje:

RA 3.2 Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:	
Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de gestionar la información por medio de herramientas de bases de datos, realizando modelos de datos eficientes, escalables y con reglas claras, con el objetivo que las empresas cuenten con información de calidad, precisa, oportuna, confiable.	
IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
AE1. Modelar información para el diseño eficiente de una base de datos relacional.	UNIDAD I: LOS SISTEMAS DE BASES DE DATOS Y SUS MODELOS - Introducción a las bases de datos - Características de la metodología de bases de datos -Ventajas de utilizar una metodología de bases de datos -Modelos de Datos - Tipo de Arquitecturas de un DBMSs
AE2. Aplicar herramientas tecnológicas para la construcción de una base de datos.	UNIDAD II: EL MODELO RELACIONAL - Modelos conceptuales para diseño de base de datos - Conceptos modelo relacional - Tipo de relaciones, entidades y modelos - Tipo de notación diagramas Entidad-Relación (E/R) - Modelado de Restricciones - Restricciones del modelo relacional - Diseño de bases de datos relacionales - Dependencias funcionales y normalización
AE3. Integrar la base de datos con una herramienta de consulta para la gestión de la información.	UNIDAD III: TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN SQL Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN - Definición de datos y tipo de datos SQL - Manejo de Restricciones y Esquemas - Consultas básica y complejas SQL - Creación y manipulación de Tablas y Vistas - Implementación de Operadores Relacionales - Gestión de la información
BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA	
<ul style="list-style-type: none"> - Date, C. J. (2001). <i>Introducción a los sistemas de bases de datos</i>. Pearson Educación. - Elmasri, R. A. N., Elmasri, S. B. A., & Navathe, S. B. (2014). <i>Fundamentos de sistemas de bases de datos</i>. Addison Wesley. - Silberschatz, A., Korth, H. F., Sudarshan, S., Pérez, F. S., Santiago, A. I., & Sánchez, A. V. (2006). <i>Fundamentos de bases de datos</i>. McGraw-Hill. 	
CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB	

Horas pedagógicas:							
Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
			5			10	15

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Industrial		
Unidad responsable: Departamento de Ciencias Físicas		
Nombre: FÍSICA EXPERIMENTAL		
Código: CFIS328		
Periodo: Segundo semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: 44 Ciencias Físicas		
Requisito para cursar: CFIS332	Requisitos previos: CFIS310 y FMMP012	Co - Requisitos: No tiene
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	9
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	12	
Créditos	7	
III. DESCRIPCIÓN		
Esta asignatura contribuye al ámbito de acción III Transformación Digital en Energía y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:		
RA 3.2 Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones.		
DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:		
Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de utilizar métodos de obtención y tratamiento de datos que les permita establecer relaciones entre variables relevantes involucradas en un fenómeno físico. Para esto se proveerá evidencia fenomenológica que constituya además una base que permita dar sustento empírico al desarrollo de los conocimientos en áreas STEM así que las actividades se desarrollan en un ambiente que integra experiencia experimental, interpretación de resultados y revisión teórica de los		

hallazgos con el fin de ubicarlos adecuadamente en el andamiaje de la física. Las actividades se desarrollan en colaboración con pares y se buscará dar énfasis a las conclusiones que se extraigan de los resultados y al desarrollo de las habilidades del pensamiento científico de los participantes.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE1. Discutir tanto la validez como el rango de validez de los resultados obtenidos, para una muestra de datos en un procedimiento experimental.</p> <p>AE2. Relacionar adecuadamente las variables causales involucradas en un experimento, para la formulación de leyes empíricas y la determinación de constantes experimentales.</p> <p>AE3. Seleccionar modelos matemáticos sencillos, para la descripción de fenómenos recurrentes en Ciencias Físicas.</p>	<p>UNIDAD I: MEDICIÓN Y LEYES FÍSICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estimaciones de Fermi. - Medición, errores y su tratamiento. - Muchos datos, distribución gaussiana y análisis estadístico. - Variables físicas y diagramas de dispersión. - Ajuste de datos, rectificación, Leyes Físicas y noción de función. <p>UNIDAD II: HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS Y PROBLEMAS DE LA FÍSICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de referencia, vectores, trayectoria, posición y velocidad media y cambios de sistema de referencia. - Pendiente, rapidez de cambio y noción física de la derivada. - Información y áreas bajo la curva en gráficos. <p>UNIDAD III: MODELOS MATEMÁTICOS EN LA FÍSICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelos de dependencia lineal y cuadráticos. - Modelos de interacción a distancia. - Modelos periódicos - Modelos exponenciales y logarítmicos

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Hewitt, P. (2007). *Física Conceptual*. (10 ed.) D.F., México: Pearson.
- Larson, R. (2012). *Precálculo*. (8 ed.). D.F., México: Cengage Learning.
- Sokoloff, D., Thornton, R., & Laws, P. (2011). *Real Time Physics*. (3 ed.). Wiley.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:							Personal	Créditos UNAB
Presencial								
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico			
4	0	0	0	0	0	12	16	

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Departamento de Matemáticas		
Nombre: CÁLCULO DIFERENCIAL		
Código: FMMP112		
Periodo: Segundo semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Ciencias – Sub-Área Matemáticas y estadística (46)		
Requisito para cursar: FMMP212 CFIS332	Requisitos previos: FMMP012	Co - Requisitos: No tiene
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	4,5	6
Ayudantía	1,5	
Laboratorio		
Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	12	
Créditos	7	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción III Transformación Digital en Energía y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 3.2 Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>La asignatura de Cálculo Diferencial constituye una instancia de aprendizaje, indagación, reflexión, desarrollo de destrezas y habilidades científicas, que focaliza su estudio en el análisis y aplicación de los conceptos de límite y continuidad, derivadas y matrices. Estos conceptos son la base para comprender los tópicos a tratar en las disciplinas de profundización en el plan de estudios de la carrera específica.</p>		

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE1. Analizar límites y continuidad de funciones.</p>	<p>UNIDAD I: LÍMITE Y CONTINUIDAD (30%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Idea intuitiva de límite utilizando tablas y gráficas. - Definición formal de límite. - Límites laterales. - Unicidad del límite. - Álgebra de límites. - Límites al infinito y de valor infinito. - Continuidad en un punto y en un conjunto. - Álgebra de funciones continuas. - Teorema del límite comprendido. - Límites indeterminados. - Resolución de indeterminaciones. - Teorema del Valor Intermedio. - Existencia de extremos absolutos de una función continua definida en un intervalo cerrado.
<p>AE2. Aplicar derivadas en la resolución de problemas matemáticos.</p>	<p>UNIDAD II: DERIVADAS (40%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición de derivada en un punto y en un intervalo. - Interpretación geométrica. - La función derivada. - Derivadas elementales. - Álgebra de derivadas. - Regla de la Cadena. - Derivadas de orden Superior. - Derivación implícita. - Derivada de la función inversa. - Curvas definidas paramétricamente. - Derivadas paramétricas. - La derivada como razón de cambio. - Teorema de Rolle. - Teorema del Valor Medio. - Estudio de Curvas. - Problemas de optimización. - Regla de L'Hopital.
<p>AE3. Utilizar matrices en resolución de sistemas de ecuaciones lineales.</p>	<p>UNIDAD III: MATRICES (30%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición. - Matrices especiales. - Operaciones básicas y propiedades. - Matriz Inversa. - Resolución de ecuaciones matriciales. - Definición de Matrices elementales. - Eliminación Gaussiana. - Sistemas Lineales. - Cálculo de inversas.

- Determinantes.							
BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA							
<ul style="list-style-type: none"> - Larson Hotelier, E. (2004). <i>Cálculo</i>. (Volúmenes 1 y 2). Mc-Graw Hill. - Leithol, L. (1998). <i>Cálculo</i>. Harla. - Stein, S. K., & Barcellos, A. (2000). <i>Cálculo y Geometría Analítica</i>. Mc-Graw Hill. 							
CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB							
Horas pedagógicas:							
Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
6	2					8	16

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Departamento de Ciencias Químicas / Facultad de Ciencias Exactas		
Nombre: QUÍMICA Y AMBIENTE		
Código: QUIM090		
Periodo: Segundo Semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ciencias- Sub-Área Ciencias Físicas (44)		
Requisito para cursar:	Requisitos previos:	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	4,5
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	7,5	
Créditos	5	
III. DESCRIPCIÓN		
Esta asignatura contribuye al ámbito de acción IV Educación General e Inglés y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:		

RA 4.3 Elaborar proyectos de investigación con enfoques metodológicos cuantitativos y/o cualitativos según el área disciplinar, de forma eficaz con tecnologías de la información.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura Química y Ambiente contribuye al desarrollo de las ciencias básicas, permitiendo al estudiante examinar los principios básicos de la química y su interrelación natural con otras ciencias naturales. El estudiante se familiarizará con el manejo de conceptos básicos que posibiliten explicar las transformaciones químicas de la materia: estequiometría, gases, soluciones, energía y equilibrio químico. La resolución práctica de ejercicios y problemas básicos en estas áreas de la química complementa su formación a este nivel.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE1. Realizar cálculos estequiométricos en función del concepto de mol y del número de Avogadro.</p> <p>AE2. Relacionar las características y propiedades de los gases y las variables que inciden en su comportamiento.</p> <p>AE3. Calcular cantidades de energía intercambiada en una reacción química (variación de entalpía, ΔH), la variación de entropía (ΔS), y el concepto de espontaneidad de las reacciones químicas asociado a la variación de energía libre de Gibbs (ΔG).</p> <p>AE4. Asociar el concepto, propiedades y aspectos fundamentales de las disoluciones en reacciones acuosas y no acuosas.</p>	<p>UNIDAD I: ESTEQUIOMETRÍA (20%)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecuaciones químicas: Escritura y balanceo de ecuaciones. - Pesos atómicos y moleculares. Escala de masas atómicas. - El mol. - Reactivo limitante, rendimiento de una reacción. <p>UNIDAD II: GASES Y ATMÓSFERA (15 %)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características generales de los gases. - Presión de gases y el manómetro. - Leyes de los gases. - La Atmosfera y el Aire que respiramos - Cambio Climático - Contaminación - Control de la contaminación - Contaminantes - Reguladores <p>UNIDAD III: ENERGÍA Y SOCIEDAD (20 %)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos de Energía - Transferencia de energía - Fuentes de energía. - Energías renovables. - Problemas Ambientales, calentamiento global. - Huella de Carbono ¿Qué es? ¿Cómo se calcula? <p>UNIDAD IV: QUÍMICA EN SOLUCIÓN (15 %)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nomenclatura - Composición de soluciones. - Unidades de concentración de las disoluciones % m/m, % m/v, ppm, M, m. - Diluciones.

<p>AE5. Realizar cálculos de equilibrio químico para diferentes sistemas (gaseosos, soluciones de electrolitos fuertes y débiles).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Electrólitos fuertes y débiles: Bases, ácidos y sales. - Reacciones de precipitación. Concepto de solubilidad. - Tratamiento de contaminantes - RILES <p>UNIDAD V: EQUILIBRIO QUÍMICO (15 %)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Constantes de equilibrio Kc y Kp. - Concentraciones en el equilibrio. Principio de Le Chatelier. Desplazamiento del equilibrio. - Equilibrio ácido-base. Constantes de acidez y basicidad. Relación entre ellas. - Disociación del agua. Producto iónico del agua. - Concepto de pH. Escalas de pH. Otras escalas “p” - Lluvia acida: Sus causas y efectos. Como Evitarlos
--	--

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Brown, T.L., Lemay, H.E., & Bursten, B (2004). *Química La Ciencia Central*. México: Pearson Educación.
- Chang, R. y Colleague, W. (2002). *Química*. Colombia: McGraw-Hill.
- Hein, M., & Arena, S. (2010). *Fundamentos de Química*. México: Cengage Learning.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4						6	10

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Dirección de Formación General		
Nombre: HABILIDADES COMUNICATIVAS		
Código: CEGHC11		
Periodo: Segundo semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Humanidades y Artes - Sub-Área Humanidades (22)		
Requisitos para cursar:	Requisitos previos:	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico		
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	3	3
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	6	
Créditos	4	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Curso impartido bajo la modalidad de taller que tiene como objetivo desarrollar en el estudiante habilidades comunicativas orales y escritas, a fin de optimizar su comunicación tanto profesional como en la vida diaria. El estudiante desarrollará las habilidades de tal manera que podrá comprender todo discurso tanto oral como escrito y a la vez producir sus propios discursos de manera coherente, lógica, fluida y con el tono y el estilo adecuado a cualquier circunstancia.</p> <p>Su formación contempla el desarrollo del Resultado de Aprendizaje de Formación General: “Desarrollar el pensamiento crítico a través de la argumentación, exponiendo a través de un lenguaje oral y escrito adecuado al ámbito académico y profesional, y utilizando un método basado en criterios, hechos y evidencias”. Lo anterior se enmarca en el programa de Educación general de la UNAB que tiene por objetivo, dotar a los estudiantes de habilidades de formación transferibles a cualquier área disciplinar.</p>		
IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS	
AE.1.- Redactar textos de forma coherente y clara, usando las normas lingüísticas y sintácticas, gramaticales y ortográficas del idioma.	UNIDAD I: PRODUCCIÓN DE TEXTOS. <ul style="list-style-type: none"> - Los objetivos de la comunicación, y los lectores a los que va dirigido. - Conocimientos básicos de la comunicación lingüística. - Autocorrección sintáctica, ortográfica y gramatical. 	

<p>AE.2.- Exponer un tema con propiedad lingüística y comunicativa, haciendo uso de tics.</p> <p>AE.3.- Expresar de manera oral y escrita, con solidez argumentativa ideas o posturas, ciñéndose a la estructura del modelo A.R.E. (Afirmaciones+ Razones+ Evidencias).</p>	<p>UNIDAD II: LA COMUNICACIÓN VERBAL Y NO VERBAL.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funciones de la comunicación no verbal en la intervención humana. - La importancia de la palabra en relación con la identidad del ser. - Somos lo que hablamos y cómo hablamos. - Pensar antes de hablar. - Factores de la comunicación oral como el discurso corporal, y otros componentes paralingüísticos. - Técnicas básicas de Tics. <p>UNIDAD III: LA ARGUMENTACIÓN Y LA EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organización y estructura de una presentación oral. Argumentativa. - Manejo del raciocinio y la velocidad de pensamiento. - Recursos para una buena comunicación oral., que la disertación sea fluida, interesante y capte la atención del auditorio. - Estructura básica de la argumentación. - modelo ARE.
---	--

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Araya, E. (2013), *Abece De Redacción*. Editorial Océano.
- Castelló, M. (Coord.). (2007). *Escribir y comunicar en contextos científicos y académicos*. Barcelona: Editorial Graó.
- Solé, I. (2005). *Estrategias de lectura*. Barcelona: Edit. GRAÓ.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial					Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno		
			4		4	8

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: PROGRAMACIÓN DE MICROCONTROLADORES		
Código: ICEN001		
Periodo: Tercer semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar:	Requisitos previos: TDFI103	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	8
Ayudantía		
Laboratorio	1,5	
Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	12,5	
Créditos	6	
III. DESCRIPCIÓN		
Esta asignatura contribuye al ámbito de acción III Transformación Digital en Energía y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:		
RA 3.2: Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones en las organizaciones.		
DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:		
Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de hacer uso del lenguaje C y conocer las estructuras de microcontroladores, para la aplicación de conceptos teóricos a la programación de los periféricos del microcontrolador.		
IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS	
AE 1: Hacer uso de variables, expresiones y funciones para la resolución de problemas de programación en lenguaje C.	UNIDAD I: PROGRAMACIÓN EN LENGUAJE C	
	<ul style="list-style-type: none"> - Variables y operadores - Expresiones condicionales y cíclicas - Funciones - Arreglos, punteros y estructuras 	

<p>AE 2: Examinar las características principales de Microprocesadores y Microcontroladores para su programación en lenguaje C.</p> <p>AE 3: Poner a prueba los conceptos de lenguaje C para la programación de los periféricos del microcontrolador.</p>	<p>UNIDAD II: ARQUITECTURA DE MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ley de Moore - Elementos de un Microprocesador - Interrupciones - Elementos de un Microcontrolador - Sets de Instrucciones de un Microprocesador - Lenguajes Maquina y VHDL <p>UNIDAD III: PROGRAMACIÓN EN C APLICADA A MICROCONTROLADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programas y Compiladores específicos para microcontroladores - Programación de periféricas de entrada y salida
---	--

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Iyer G. (2017). *An Introduction to Texas Instruments C2000 Real-time Control Microcontrollers: Covering LAUNCHXL-F28027 Launchpad in detail with Step-by-Step LAB Sessions with TI-CCS and Mathworks Simulink*. Independently published.
- Kernighan, B. W., & Ritchie, D. M. (1988). *The C Programming Language*. (2nd Edition). Pearson.
- Ledin, J. (2020). *Modern Computer Architecture and Organization: Learn x86, ARM, and RISC-V architectures and the design of smartphones, PCs, and cloud servers*. (1a Edición). Packt Publishing.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4		2				11	17

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Industrial		
Unidad responsable: Departamento de Ciencias Físicas		
Nombre: MECÁNICA		
Código: CFIS332		
Periodo: Tercer semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: 44 Ciencias Físicas		
Requisito para cursar: CFIS344	Requisitos previos: CFIS328 Y FMMP112	Co - Requisitos: No tiene
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	9
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	1.5	
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	13,5	
Créditos	8	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción III Transformación Digital en Energía y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 3.2 Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de: aplicar las leyes fundamentales de la mecánica clásica bajo la formulación newtoniana, que abarcan conceptos de movimiento, fuerza, trabajo y energía, brindándole al estudiante herramientas para análisis y comprensión de fenómenos relacionados con el movimiento de partículas, sistemas de partículas, y su versión continua en la forma de sólido rígido.</p>		

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE1. Analizar cualitativa y cuantitativamente el movimiento de una partícula utilizando coordenadas curvilíneas a para resolver problemas asociados a la cinemática de la partícula.</p> <p>AE2. Aplicar los principios de Newton para determinar las ecuaciones de movimiento y la aceleración de una partícula o sólido rígido.</p> <p>AE3. Aplicar los conceptos de trabajo, fuerza, potencia y energía mecánica para resolver problemas de interacciones entre sistemas físicos considerando las condiciones de conservación de la energía mecánica.</p> <p>AE4. Aplicar las condiciones de conservación para el análisis del intercambio de momentum entre partículas y/o sólidos rígidos en un sistema cerrado.</p>	<p>UNIDAD I: CINEMÁTICA</p> <p>Cinemática de una partícula en coordenadas polares, cilíndricas y/o esféricas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Movimiento acelerado con aceleración constante en 1 y 2 dimensiones. - Movimiento con aceleración variable. - Movimiento circular y su relación con la posición, velocidad y aceleración angular. <p>UNIDAD II: DINÁMICA Y LEYES DEL MOVIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecuaciones de movimiento en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas. - Movimiento armónico simple y oscilaciones amortiguadas. - Producto cruz entre vectores - Definición de momento de inercia para un sólido rígido - Torque Neto y ecuaciones del movimiento en rotación. <p>UNIDAD III: TRABAJO Y ENERGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajo mecánico - Teorema de trabajo y la energía - Fuerzas conservativas y no conservativas - Energía cinética traslacional y rotacional - Energía potencial - Conservación de la energía mecánica <p>UNIDAD IV: COLISIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Movimiento relativo y sistema de referencia centro de masas. - Momentum lineal y su conservación - Impulso y Momentum lineal - Colisiones centrales en 1 y 2 dimensiones. - Colisiones no centrales. - Momentum Angular de un sólido rígido y su conservación

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Alonso M., & Finn E. (1976). *Física*. Fondo Educativo Interamericano.
- Sears, F., Zemansky, D., Young D., & Freedman, R. (2004). *Física Universitaria*. (11ª edición) Pearson.
- Serway, R. A., Jewett, J. W., Hernández, A. E. G., & López, E. F. (2005). *Física para ciencias e ingeniería* (Vol. 1). Thomson.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB**Horas pedagógicas:**

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4	0	0	2	0	0	12	18

I. IDENTIFICACIÓN**Carrera:** Ingeniería Civil Eléctrica**Unidad responsable:** Departamento de Matemáticas**Nombre:** CÁLCULO INTEGRAL**Código:** FMMP212**Periodo:** Tercer semestre**Área de Conocimiento UNESCO:** Ciencias – Subárea Matemáticas y Estadística (46)**Requisito para cursar:**FMSP316
FMMP312
CFIS344**Requisitos previos:**

FMMP112

Co - Requisitos:

No tiene

II. CARGA ACADÉMICA

Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	4,5	6
Ayudantía	1,5	
Laboratorio		
Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	12	
Créditos	7	

III. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura contribuye al ámbito de acción III **Transformación Digital en Energía** y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:

RA 3.2 Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

En este curso se estudian los elementos principales del cálculo integral. Se introducen los conceptos básicos de sucesiones y series, y se utilizan para representar funciones como series de potencias. Se estudian las ecuaciones de rectas y planos en R^3 . Se trata continuidad y derivadas de funciones de varias variables, y se utilizan para el cálculo de extremos de funciones.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE1. Calcular integrales con métodos de sustitución, integración por partes y fracciones parciales.</p>	<p>UNIDAD I: INTEGRALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Primitivas e integración indefinida. - Teorema Fundamental del Cálculo. - Integral definida. - Cálculo de integrales. - Teorema del cambio de variable. - Fórmulas generales de integración. - Sustituciones simples y trigonométricas. - Integración usando fracciones parciales. - Integración por partes.
<p>AE2. Aplicar la integral al cálculo de áreas, volúmenes, longitudes y superficies de sólidos.</p>	<p>UNIDAD II: APLICACIÓN DE LA INTEGRAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de áreas. - Cálculo de volúmenes de revolución. - Cálculo de longitudes de curvas. - Área de superficie de revolución. - Otras aplicaciones.
<p>AE3. Calcular integrales impropias de primera y segunda especie.</p>	<p>UNIDAD II: INTEGRALES IMPROPIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integrales impropias de primera especie. - Integrales impropias de segunda especie.
<p>AE4. Utilizar series de potencias para representar funciones.</p>	<p>UNIDAD IV: SERIES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición de sucesión y convergencia. Límite de sucesiones. - Definición de series: sumas parciales, series geométricas y telescópicas. - Series de términos no negativos: criterio de comparación al límite, criterio del cociente, criterio de la raíz, criterio de la integral.

<p>AE5. Calcular en el espacio euclidiano ecuaciones de planos y rectas.</p> <p>AE6. Aplicar derivadas parciales en la optimización de funciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Series alternantes: criterio de Leibnitz. - Series de potencias: intervalo y radio de convergencia. - Series de Taylor y MacLaurin. - Representación de funciones como serie de potencias. <p>UNIDAD V: EL ESPACIO EUCLIDIANO \mathbb{R}^n</p> <ul style="list-style-type: none"> - \mathbb{R}^n como espacio vectorial sobre \mathbb{R}. - Producto interno, norma y distancia en \mathbb{R}^n. - Producto vectorial - Interpretaciones geométricas en \mathbb{R}^3 del producto interno y del producto vectorial - Aplicaciones geométricas: componentes de un vector, ecuaciones de planos y rectas. <p>UNIDAD VI: DERIVADAS PARCIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funciones escalares y vectoriales de varias variables. - Límite y continuidad de funciones de varias variables. - Ejemplos y contraejemplos. - Derivadas parciales. - Derivadas de orden superior. - Regla de la cadena. - Aplicaciones de la derivada. - Plano tangente a una superficie. - Tangente a una curva. - Plano normal a una curva. - Máximos y mínimos. Criterio del hessiano. - Método de multiplicadores de Lagrange.
BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA	
<ul style="list-style-type: none"> - Larson, R. (2015). <i>Cálculo y Geometría Analítica</i>. Mc Graw Hill. - Leithold, L. (1998). <i>El Cálculo</i>. Harla. - Stewart, J. (1998). <i>Cálculo de una variable</i> Thompson. 	
CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB	

Horas pedagógicas:							
Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
6	2					8	16

I.- IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: TALLER DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO I		
Código: ACAD101		
Periodo: Tercer semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Programas generales-Sub-Área Desarrollo Personal (09)		
Requisito para cursar:	Requisitos previos:	Co - Requisitos:
ACAD102	TDFI101	No Hay
II.- CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico		
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	3	4,5
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	7,5	
Créditos	5	
III. DESCRIPCIÓN		
Esta asignatura contribuye al ámbito de acción II Control de redes eléctricas inteligentes y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:		
RA 2.2 Evaluar soluciones sostenibles de problemas de suministro energético, a través del uso de tecnologías y de fuentes de energía tradicionales o renovables y sistemas de almacenamiento energético		
DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:		
Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de reconocer las características personales asociadas al emprendimiento y la innovación para crear redes de contacto y conformar equipos multidisciplinarios colaborativos.		

IV.- APRENDIZAJES ESPERADOS					V.- CONTENIDOS	
<p>AE1. Aplicar el pensamiento crítico con estricta lógica, formal y material, para analizar en profundidad y con rigurosidad los fenómenos del entorno.</p> <p>AE2. Elaborar juicios y razonamientos propios, basándose en el análisis de los argumentos que sustentan la información, para vincularse con su entorno de manera efectiva.</p> <p>AE3. Aplicar las habilidades emprendedoras personales (CEPs), para afrontar con éxito un proyecto emprendedor.</p> <p>AE4. Diseñar un plan de networking, considerando la importancia del mapa y análisis de la red de contactos como herramienta para el emprendimiento, para configurar equipos de trabajo.</p>					<p>UNIDAD I: PENSAMIENTO CRÍTICO ¿Qué es el Pensamiento Crítico?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elementos del Pensamiento. - Estándares Intelectuales. <p>UNIDAD II: ARGUMENTACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Argumentos que sustentan la información - Diferencia entre argumento y opinión. - Componentes de un argumento. (Modelos de Argumentación: ARE). - Falacias más comunes. - Temáticas específicas de actualidad a las que aplicar el Pensamiento Crítico. <p>UNIDAD III: CEPS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Competencias Emprendedoras Personales (CEPs). - Mapa y Análisis de la Red de contactos como herramienta de Networking. <p>UNIDAD IV: INNOVACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concepto de Innovación - Liderazgo al interior de los equipos de trabajo. - Trabajo en equipo. 	
BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA						
<ul style="list-style-type: none"> - Goleman, (2012). <i>Liderazgo. El poder de la inteligencia emocional</i>. Barcelona: Ediciones B. HARRIS. - Ibarra, H., & Hunter, M. (2007). <i>Cómo los líderes crean y utilizan sus redes</i>. (Vol. 85). Harvard Business Review. - Selman, J. (2008). <i>Liderazgo</i>. Pearson Educación. 						
CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB						
Horas pedagógicas:						
Presencial					Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno		
0	0	0	4	0	6	10

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: INTRODUCCIÓN A LAS FUENTES RENOVABLES		
Código: ICEN002		
Periodo: Tercer semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar: ICEN003	Requisitos previos:	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	1,5	2
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	3,5	
Créditos	2	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción I Fuentes de energía convencionales y renovables y tributa a los siguientes resultados de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 1.1 Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad.</p> <p>RA 1.2 Desarrollar sistemas de redes eléctricas modernas, incorporando micro redes, fuente de energía renovables y sistemas de almacenamiento de energía para su aplicación a la red eléctrica nacional y sistemas de carga para vehículos eléctricos.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de Identificar los principales desafíos relacionados a la integración de energías renovables desde una perspectiva social y económica; usar y conocer los principios de funcionamiento de las principales fuentes de energías renovables como componentes principales de los nuevos sistemas de redes eléctricas modernas. Además, serán capaces de analizar y categorizar los sistemas de</p>		

conversión de energía eléctrica necesarias para la gestión y control de la energía eléctrica producida por cada tipo de fuente de energía.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE1: Distinguir los fundamentos de las tecnologías de sistemas de energía renovables para comprender sus características e interacción en un sistema eléctrico de potencia.</p>	<p>UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LAS FUENTES DE ENERGÍAS RENOVABLES</p> <ul style="list-style-type: none"> – Contexto energético, energía renovable y medioambiente nacional e internacional – Necesidad de integración de fuentes de energía en la sociedad. – Principales desafíos de Chile en materia energética. – Potencial y localización de los sistemas de energía alternativos en Chile y el mundo.
<p>AE2: Analizar el marco normativo chileno para la realización de proyectos de ERNC con el objetivo de contextualizar respecto del estado del arte de las tecnologías en el marco regulatorio nacional.</p>	<p>UNIDAD II: FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tipos fuentes de energía renovable para la generación eléctrica (solar, eólica, otras). – Características y funcionamiento. – Almacenamiento de energía (baterías, celdas de combustible, concentradores solares térmicos, centrales de bombeo). – -Aplicaciones.
<p>AE3: Evaluar las características de funcionamiento de cada una de las fuentes de energía renovables en cada una de las diferentes aplicaciones.</p>	<p>UNIDAD III: GENERACIÓN DISTRIBUIDA Y MICRORREDES</p> <ul style="list-style-type: none"> – Definición de generación distribuida. – Definición de concepto microrred. – Arquitectura y características. <p>UNIDAD IV: CARACTERIZACIÓN DE PROYECTOS ERNC EN CHILE</p> <ul style="list-style-type: none"> – Impacto. – Evaluación. – Normativa.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Chen, H. (2016). *Power grid operation in a Market Environment: Economic Efficiency and Risk Mitigation*". (1a. edición). Editorial Wiley.
- Walker, R. (2015). *Wind Energy Essentials: Societal, Economic, and Environmental Impacts*. (1a. edición). Editorial Wiley.
- [Wood, A. J.](#), [Wollenberg, B. F.](#), & [Sheblé, G. B.](#) (2014). *Power Generation, Operation and Control*. (3a. edición). Editorial Wiley.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB**Horas pedagógicas:**

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
2						3	5

I. IDENTIFICACIÓN**Carrera:** Ingeniería Civil Eléctrica**Unidad responsable:** Departamento de Inglés**Nombre:** INGLÉS I**Código:** ING119**Periodo:** Cuarto semestre**Área de Conocimiento UNESCO:** HUMANIDADES Y ARTES

- Lenguas y Culturas Extranjeras
- Interpretación y Traducción

Requisito para cursar:

ING129

Requisitos previos:**Co - Requisitos:****II. CARGA ACADÉMICA**

Tipo de Actividad	SCT (Horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	4,5	4,5
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	9	
Créditos	5	

III. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura contribuye al ámbito de acción IV **Educación General e Inglés** y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:

RA 4.4 Desarrollar habilidades comunicación en inglés, para desenvolverse en situaciones cotidianas, laborales y académicas.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

Curso de carácter introductorio, que sienta las bases para la adquisición de las competencias lingüísticas del nivel A1 del Marco Común Europeo de las Lenguas.

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de comunicarse efectiva y naturalmente, en forma oral y escrita, en ámbitos de la vida diaria, desde el contexto personal hasta los entornos más cercanos, refiriéndose al presente y futuro, usando una escritura, pronunciación y entonación adecuadas.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Comunicar efectivamente información personal utilizando estructuras básicas, ya sea en forma oral o escrita.</p> <p>AE 2: Identificar el significado general y detalles relevantes de una interacción, ya sea en forma oral o escrita.</p> <p>AE 3: Consolidar contenidos de unidades previas en distintos contextos utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p> <p>AE 4: Expresar opiniones respecto a comidas y alimentación, ya sea en forma oral o escrita.</p> <p>AE 5: Expresar gustos y preferencias personales en el contexto de viajes utilizando estructuras básicas, ya sea en forma oral o escrita.</p>	<p>UNIDAD I: "MEET A ROCK STAR"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Be: Affirmative. - Be: Yes/No Questions. - Be: Contractions. <p>UNIDAD II: "AGAINST THE LAW"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Be: Short Answers. - This/That/These/Those. - Crime. <p>UNIDAD III: ENRICHMENT UNIT 1"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Music. - Missing Money. - Can I help? - Be: Tag questions. <p>UNIDAD IV: "AT THE RESTAURANT"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Talk about Food. - Nouns: Singular/Plural. - Nouns: There Is/There Are. - Nouns: Articles. <p>UNIDAD V: "ON A BUSINESS TRIP"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Present Progressive: Affirmative.

<p>AE 6: Consolidar contenidos de unidades previas en distintos contextos utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p> <p>AE 7: Obtener información acerca de planes presentes y futuros utilizando estructuras básicas, ya sea en forma oral o escrita.</p> <p>AE 8: Describir personas usando adjetivos y estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p> <p>AE 9: Expresar gustos y preferencias en el contexto de compras utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p> <p>AE 10: Consolidar contenidos de unidades previas en distintos contextos utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p> <p>AE 11: Comunicar efectivamente ideas sobre viajes y medios de transporte, utilizando estructuras básicas, ya sea en forma oral y escrita.</p> <p>AE 12: Expresar ordenes, solicitudes, instrucciones y sugerencias sobre salud y</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Present Progressive: Yes/ No. Questions. - Present Progressive: Short. Answers. <p>UNIDAD VI: "ENRICHMENT UNIT 2"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weather. - Americans are eating less Meat. - Bellhop. - Nouns: review. <p>UNIDAD VII: "GOING OUT"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Present Progressive: Negative. - Present Progressive: Wh Questions. - Verbs. <p>UNIDAD VIII: "ABOUT PEOPLE"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Be: Negative. - Present Progressive: Spelling. Changes. - Adjectives. <p>UNIDAD IX: "FOR SALE"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nouns: Possessive. - Present Progressive: Contractions. - Shopping. <p>UNIDAD X: "ENRICHMENT UNIT 3"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Call-in. - New Picasso Exhibition. - Italian Restaurant. - Present progressive: Tag Questions. <p>UNIDAD XI: "ON THE MOVE"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pronouns: Subject. - Pronouns: Object. - Pronouns: Possessive. - Transport.
--	--

vida sana, utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral y escrita.

AE 13: Conversar acerca de ocupaciones y trabajos utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral y escrita.

UNIDAD XII: "HEALTH AND FITNESS"

- Recognize and understand imperatives to express commands, requests, instructions, and suggestions.
- Talk about ways to keep fit and express preferences.

UNIDAD XIII: "OCCUPATIONS"

- Recognize and understand how to use the Present Simple to talk about daily routines.
- Use the Present Simple to talk about what they do or where they work.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

English Discoveries, Basic 1, Edusoft (1990-2018) (estudiantes acceden a contenidos en plataforma online)

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
6						6	12

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Departamento de Matemáticas		
Nombre: SISTEMAS Y ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES		
Código: FMMP312		
Periodo: Cuarto semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Ciencias – Subárea Matemáticas y estadística (46)		
Requisito para cursar:	Requisitos previos: FMMP212	Co - Requisitos: No tiene
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	4,5	6
Ayudantía	1,5	
Laboratorio		
Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	12	
Créditos	7	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción III Transformación Digital en Energía y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 3.2 Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>La asignatura de sistemas lineales y ecuaciones diferenciales es un curso para introducir los conceptos necesarios para modelar problemas con ecuaciones diferenciales y conocer distintos métodos de solución para resolver este tipo de problemas.</p>		
IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS	
AE1.Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden.	UNIDAD I: ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN <ul style="list-style-type: none"> - Definición y terminología: ecuación ordinaria, ecuación en derivadas parciales, solución implícita y explícita, intervalo de definición, sistemas de ecuaciones, solución general, problema de valor inicial. 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Existencia y Unicidad de problema de valor inicial: enunciado e interpretación del teorema. Campos de direcciones, ejemplo(s), la línea fase (un par de ejemplos), Ecuaciones en variables separables - Ecuaciones lineales de orden 1. Factor Integrante. - Ecuaciones exactas. - Ec. de la forma $dy/dx=G(ax+by)$. - Ecuación homogénea, Ecuación con coeficientes lineales.
<p>AE2. Calcular base y dimensión de espacios vectoriales.</p>	<p>UNIDAD II: ESPACIOS VECTORIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición, ejemplos, combinación lineal. - Independencia lineal, generador - Bases y dimensión.
<p>AE3. Resolver ecuaciones diferenciales de orden "n" homogéneas y no homogéneas.</p>	<p>UNIDAD III: ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN "n"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definiciones. Teorema de existencia y unicidad. Concepto de operador diferencial Interpretación desde el punto de vista del álgebra lineal. - Wronskiano. Conjunto fundamental. Teorema que relaciona Wronskiano distinto de cero con conjunto fundamental Identidad de Abel. - Ecuación no homogénea. Teorema que dice $y_g = y_h + y_p$ - Ecuación lineal homogénea con coeficientes constantes y solución de acuerdo con las raíces del polinomio característico. Reducción de Orden. - Concepto de Anulador. Método del anulador y método de coeficientes indeterminados, (relación entre ellos). - Método de variación de parámetros.
<p>AE4. Calcular núcleo e imagen de una transformación lineal.</p>	<p>UNIDAD IV: TRANSFORMACIONES LINEALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transformaciones lineales y concepto de kernel e imagen. - Matriz asociada a una transformación lineal.

<p>AE5.Utilizar valores y vectores propios en la diagonalización de matrices.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matriz de cambio de base. - Determinantes. - Valores y Vectores propios. <p>UNIDAD V: VALORES Y VECTORES PROPIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagonalización. - Vectores propios generalizados. - Aplicación de vectores propios generalizados.
<p>AE6.Resolver sistemas lineales, homogéneos y no homogéneos, de ecuaciones diferenciales.</p>	<p>UNIDAD VI: SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de ecuaciones. Definiciones y ejemplos. Derivada de una matriz. - Wroskiano. Conjunto Fundamenta. Representación de Soluciones. - Solución general Sistema no homogéneo. - Coeficientes Indeterminados. - Variación de parámetros. - Matriz exponencial. Propiedades - e^{At} como matriz fundamental - Cálculo de la exponencial en caso A diagonal, nilpotente, usando teorema de Cayley Hamilton, usando descomposición $A=PJP^{-1}$ donde J es diagonal o matriz de Jordan. - Aplicación de vectores propios generalizados para resolver el sistema Cálculo de la exponencial usando vectores prop. generalizados. - Ejemplos. Analizar sistemas dinámicos de 2x2.
<p>AE7.Resolver ecuaciones diferenciales usando la transformada de Laplace.</p>	<p>UNIDAD VII: TRANSFORMADA DE LAPLACE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición. Propiedades. Transformadas elementales. - Transformada inversa. Cálculo mediante fracciones parciales. - Convolución de funciones. - Solución de ecuaciones diferenciales usando transformada de Laplace.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Grossman, S. (2012). *Álgebra Lineal*. Mcgraw-Hill / Interamericana.
- Nagle, R.K. , Saff, E., & Snider, D. (2017). *Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera*. Pearson.
- Zill, D.(2006) *Ecuaciones Diferenciales*. Thomson.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB**Horas pedagógicas:**

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
6	2					8	16

I. IDENTIFICACIÓN**Carrera:** Ingeniería Civil Eléctrica**Unidad responsable:** Departamento de Ciencias Físicas**Nombre:** ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO**Código:** CFIS344**Período:** Cuarto semestre**Área de Conocimiento UNESCO:** 44 Ciencias Físicas**Requisito para cursar:****Requisitos previos:**

CFIS332 y FMMP212

Co - Requisitos:

No tiene

II. CARGA ACADÉMICA

Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	6
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	1,5	
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	10,5	
Créditos	6	

III. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura contribuye al ámbito de acción III **Transformación Digital en Energía** y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso

RA 3.2 Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

Al finalizar este curso Electricidad y Magnetismo el estudiante será capaz de analizar fenómenos producidos por cargas distribuidas y/o corrientes eléctricas y sus interacciones tanto con el campo eléctrico como el campo magnético. Para esto se realizará una introducción a los fenómenos básicos en el ámbito de la electricidad, el magnetismo y la inducción electromagnética por medio de la fundamentación de las leyes que la sustentan y, a su vez, se describen algunas de las aplicaciones más importantes en ciencia e ingeniería.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE1. Evaluar el campo electrostático y potencial electrostático para calcular analíticamente fuerzas y energía potencial en la interacción de sistemas de cargas eléctricas con distribución discreta y/o continua.</p> <p>AE2. Aplicar leyes y principios del electromagnetismo para describir el comportamiento físico de circuitos eléctricos con elementos resistivos y/o capacitivos sometidos corrientes eléctricas constantes o variables.</p> <p>AE3. Utilizar las leyes del magnetismo para modelar la interacción entre una carga eléctrica en movimiento sumergida en un campo magnético, así como la generación de un campo magnético producido por una corriente eléctrica.</p> <p>AE4. Evaluar el comportamiento de circuitos que consideren elementos inductivos sometidos a una corriente alterna para establecer las relaciones entre impedancia, resistencia, capacitancia e inductancia y el factor de potencia correspondiente.</p>	<p>UNIDAD I: ELECTROSTÁTICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carga eléctrica como propiedad de los sistemas físicos. - Densidad de carga y cargas distribuidas. - Campo Eléctrico y Campo Eléctrico neto - Interacción electroestática y fuerza sobre una carga. - Flujo eléctrico, ley de Gauss - Potencial Electroestático - Conductores - Condensadores y dieléctricos <p>UNIDAD II: CARGAS EN MOVIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Corriente eléctrica - Resistividad y resistencia eléctrica - Ley de Ohm - Circuitos de resistores con corriente constante - Leyes de Kirchhoff - Circuitos RC en carga y descarga. <p>UNIDAD III: MAGNETISMO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carga en movimiento, corriente eléctrica, Campo Magnético y Fuerza de Lorentz. - Ley de Ampere y Biot Savart - Ley de Faraday-Lenz <p>UNIDAD IV: CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia en un circuito de corriente alterna. - Condensadores en un circuito de corriente alterna. - Cálculo de inductancia e

	<p>inductancia en un circuito de corriente alterna,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representación fasorial y circuito RCL.
--	---

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Sears, F., Zemansky, D., Young, D., & Freedman, R. (2004). *Física Universitaria*. (Vol. 2). Pearson.
- Serway, R. A., Jewett, J. W., Hernández, A. E. G., & López, E. F. (2005). *Física para ciencias e ingeniería*. (Vol. 2). Thomson.
- Tipler, P., & Mosca G. (2005). *Física para la ciencia y la tecnología* (Vol. 2). Reverté.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4	0	0	2	0	0	8	14

I.- IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica

Unidad responsable: Facultad de Ingeniería

Nombre: INTEGRADOR I: PRÁCTICA I

Código: ICEN003

Periodo: Cuarto semestre

Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)

Requisitos para cursar	Requisitos previos:	Co - Requisitos:
ICEN023	ICEN001 y ICEN002 y CEGHC11	

II.- CARGA ACADÉMICA

Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico		
Ayudantía		

Laboratorio		
Taller	1,5	10
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	11,5	
Créditos	7	
III.- DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura tributa a los siguientes ámbitos de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ámbito I: Fuentes de energía convencionales y renovables - Ámbito II: Control de redes eléctricas inteligentes - Ámbito III: Transformación Digital en Energía - Ámbito IV: Educación General e Inglés <p>La Práctica I, permite relacionar al estudiante con el mundo laboral. Durante el desarrollo de esta actividad, el estudiante podrá aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas en su formación, a situaciones laborales propias del quehacer de la profesión.</p>		
IV.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE		V.- HABILIDADES TRANSVERSALES
<p>ÁMBITO I: FUENTES DE ENERGÍA CONVENCIONALES</p> <p>RA 1. 1: Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad.</p> <p>RA 2. 1: Desarrollar sistemas de redes eléctricas modernas, incorporando micro redes, fuente de energía renovables y sistemas de almacenamiento de energía para su aplicación a la red eléctrica nacional y sistemas de carga para vehículos eléctricos.</p> <p>ÁMBITO II: CONTROL DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES</p> <p>RA 2.1: Implementar técnicas de control de redes eléctricas, con una mirada interdisciplinaria, incorporando criterios de calidad, seguridad y sostenibilidad en sus propuestas.</p>		<p>La asignatura tributa el desarrollo de las siguientes habilidades transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicación oral y escrita. - Razonamiento científico y cuantitativo

<p>RA 2. 2: Evaluar soluciones sostenibles de problemas de suministro energético, a través del uso de tecnologías y de fuentes de energía tradicionales o renovables y sistemas de almacenamiento energético.</p> <p>ÁMBITO III: TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN ENERGÍA</p> <p>RA 3. 1: Gestionar la transformación digital en la industria energética definiendo estrategias y procesos relacionados con el área.</p> <p>RA 3. 2: Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones.</p> <p>ÁMBITO IV: FORMACIÓN GENERAL E INGLÉS</p> <p>RA 4. 1: Desarrollar el pensamiento crítico para argumentar y exponer en un lenguaje oral y escrito adecuado para el ámbito académico y profesional.</p> <p>RA 4. 4: Desarrollar habilidades comunicación en inglés, para desenvolverse en situaciones cotidianas, laborales y académicas.</p>	
--	--

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Araya, E. (2013) *Abece De Redacción*. Editorial Océano.
- Castelló, M. (2007). *Escribir y comunicar en contextos científicos y académicos*. Barcelona: Editorial Graó.
- Project Management Institute (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. (Sixth Edit). Project Management Institute, Inc.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
			2			13	15

I.- IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Industrial Unidad responsable: Facultad de Ingeniería Nombre: TALLER DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO II Código: ACAD102 Periodo: Cuarto Semestre Área de Conocimiento UNESCO: Área Programas generales-Sub-Área Desarrollo Personal (09) Área Ciencias sociales, educación comercial y derecho – Sub-Área Educación comercial y administración (34)		
Requisito para cursar:	Requisitos previos:	Co - Requisitos:
ACAD103	ACAD101	No Hay
II.- CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico		
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	3	4,5
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	7,5	
Créditos	5	
III.- DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción II, Control de redes eléctricas inteligentes y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 2.2 Evaluar soluciones sostenibles de problemas de suministro energético, a través del uso de tecnologías y de fuentes de energía tradicionales o renovables y sistemas de almacenamiento energético.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA: Al finalizar la asignatura, les estudiantes serán capaces de: Reconocer características personales asociadas al emprendimiento y la innovación para identificar oportunidades y formular propuestas de valor, gestionando el riesgo.</p>		
IV.- APRENDIZAJES ESPERADOS	V.- CONTENIDOS	
AE1. Analizar problemáticas y necesidades junto a oportunidades de alto impacto que agreguen valor en los procesos para la generación de productos y/o servicios que	UNIDAD I: INNOVACIÓN <ul style="list-style-type: none"> - Concepto de innovación y proyectos de innovación. - Innovación y Valor: Oportunidades de Innovación. 	

<p>desarrollan las organizaciones privadas y/o públicas para sus usuarios y/o clientes.</p> <p>AE2.Describir las etapas del proceso creativo para el diseño de productos y/o servicios centrados en el usuario.</p> <p>AE3.Generar productos innovadores de base tecnológica usando metodologías de desarrollo para proveer soluciones de impacto a problemáticas de usuarios públicos y/o privados.</p> <p>AE4.Diseñar propuestas de valor coherentes para transmitirlos de forma efectiva a usuarios y/o clientes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Marco de Referencia y Estrategia. <p>UNIDAD II: TÉCNICAS DE PENSAMIENTO LATERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - El Proceso Creativo. - Técnicas de Investigación de Usuario. - Diseño centrado en el usuario y usabilidad. <p>UNIDAD III: PROTOTIPADO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metodologías de prototipado y validación Lean. - Identificación de desafíos de innovación: trabajo con opportunity navigator. - Prototipos de validación y de experiencia. - El proceso de validación. <p>UNIDAD IV: CONSTRUCCIÓN DE PROPUESTAS DE VALOR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concepto de Propuesta de Valor. - Diseño de propuestas de valor. - Transmisión del valor.
--	--

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Bank, C., Cao, J., & Zuberi, W. (2014). *The Guide to Minimum Viable Products: A Master Collection of Frameworks, Expert Opinions, and Examples*. Kindle Edition.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. (2014). *Value Proposition Design*. (1a Edición). John Wiley & Sons Inc.
- Verganti, R. (2009). *Design Driven Innovation*. Harvard Business School Press.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial					Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno		
0	0	0	4	0	6	10

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica Unidad responsable: Departamento de Inglés Nombre: INGLÉS II Código: ING129 Periodo: Quinto semestre Área de Conocimiento UNESCO: HUMANIDADES Y ARTES <ul style="list-style-type: none"> • Lenguas y Culturas Extranjeras • Interpretación y Traducción 		
Requisito para cursar: ING239	Requisitos previos: ING119	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	4,5	4,5
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller		
Terreno		
Clínica		
Online		
Total horas dedicación semanal	9	
Créditos	5	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura tributa al ámbito de acción IV: Educación General e Inglés en el siguiente resultado de aprendizaje:</p> <p>RA 4. 4: Desarrollar habilidades comunicativas en el idioma inglés, para desenvolverse en situaciones cotidianas, laborales y académicas.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA: Curso de carácter progresivo, que sienta las bases para la adquisición de las competencias lingüísticas del nivel A2 del Marco Común Europeo de las Lenguas</p> <p>Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de comunicarse efectiva y naturalmente, en forma oral y escrita, en ámbitos de la vida diaria, desde el contexto personal hasta los entornos más cercanos, refiriéndose al presente y pasado, usando una escritura, pronunciación y entonación adecuadas.</p>		

<p>AE 1: Expresar gustos y preferencias personales en el contexto de compras utilizando estructuras básicas, ya sea en forma oral o escrita.</p> <p>AE 2: Identificar el significado general y detalles relevantes de una interacción, ya sea en forma oral o escrita.</p> <p>AE 3: Consolidar contenidos de unidades previas en distintos contextos utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p> <p>AE 4: Obtener información acerca de direcciones e indicaciones utilizando estructuras básicas, ya sea en forma oral o escrita.</p> <p>AE 5: Expresar gustos y preferencias personales en el contexto de deportes utilizando estructuras básicas, ya sea en forma oral o escrita.</p> <p>AE 6: Consolidar contenidos de unidades previas en distintos contextos utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p>	<p>UNIDAD I: “BUYING AND SELLING”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Be-Past: Statements. - Be-Past: Questions. - Shopping. <p>UNIDAD II: “HEALTHY EATING”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nouns: Non-Count and Quantifiers. - Nouns: Count Nouns and Quantifiers. - In the Kitchen. <p>UNIDAD III: “ENRICHMENT UNIT 1”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Friends. - Camp Maple. - Wrong Number. - Be-Past: Review. <p>UNIDAD IV: “GETTING HELP”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Present Simple: Statements. - Present Simple: Yes/No. Questions. - Present Simple: Wh Questions. - Directions. <p>UNIDAD V: “SPORTS”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comparison of Adjectives: Equality. - Comparison of Adjectives: Comparatives. - Comparison of Adjectives: Superlatives. - Sports. <p>UNIDAD VI: “ENRICHMENT UNIT 2”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Drama. - Zippy office help. - We’re closed. - Comparison of adjectives review.
--	---

<p>AE 7: Expresar gustos y preferencias en el contexto de comidas utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p>	<p>UNIDAD VII: “ENJOY YOUR MEAL!”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nouns: Count and Non-Count Nouns. - Nutrition. - In the Restaurant.
<p>AE 8: Describir personas usando adjetivos y estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p>	<p>UNIDAD VIII: “INTERESTING PEOPLE”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Movie Star. - Past Simple: Regular Verbs. - Past Simple: Irregular Verbs. - Past Simple: Questions.
<p>AE 9: Describir a miembros de la familia utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p>	<p>UNIDAD IX: “FAMILY LIFE”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Present Simple: Tag Questions. - Modals: Can. - Relationships.
<p>AE 10: Consolidar contenidos de unidades previas en distintos contextos utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p>	<p>UNIDAD X: “ENRICHMENT UNIT 3”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ad. - Max’s Dream Vacation - The Package - Past Simple: Review
<p>AE 11: Comunicar efectivamente ideas sobre experiencias laborales, utilizando estructuras básicas, ya sea en forma oral y escrita.</p>	<p>UNIDAD XI: “A BAD DAY”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modals: Have To. - Modals: May. - Work.
<p>AE 12: Describir distintos tipos de casas utilizando vocabulario y estructuras básicas, ya sea de forma oral y escrita.</p>	<p>UNIDAD XII: “HOUSING”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Student Housing. - Tiny Homes. - Unusual Homes.
<p>AE 13: Conversar acerca de pasatiempos y tiempo libre utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral y escrita.</p>	<p>UNIDAD XIII: “HOBBIES”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plans for the Weekend. - What Do You Do in Your Spare Time? - Why It's Important to Have a Hobby.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

English Discoveries, Basic 2, Edusoft (1990-2018) (estudiantes acceden a contenidos en plataforma online)

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB**Horas pedagógicas:**

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
6						6	12

I. IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica

Unidad responsable: Departamento de Matemáticas

Nombre: MÉTODOS CUANTITATIVOS

Código: FMSP316

Periodo: Quinto semestre

Área de Conocimiento UNESCO: 46 MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICAS

Requisito para cursar:

Requisitos previos:

FMMP212

Co - Requisitos:

II. CARGA ACADÉMICA

Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	4,5	9
Ayudantía	1,5	
Laboratorio		
Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	15	
Créditos	9	

III. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura contribuye al ámbito de acción III **Transformación Digital** y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:

RA 3.2: Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

Esta asignatura tiene dos objetivos principales: Por un lado, entrega al estudiante los conceptos estadísticos que le permitan interpretar de manera crítica información relevante para su futuro quehacer profesional, y por otro, capacitarlo en el uso de software para el procesamiento y análisis de datos cuantitativos.

Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de manejar información en forma científica en sus propios proyectos.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE1. Modelar fenómenos y procesos aleatorios con formalidad matemática y apoyo de software, con aplicación al cálculo de probabilidades y la toma de decisiones.</p> <p>AE2. Aplicar metodología estadística a datos de una muestra con el fin de realizar inferencia respecto del comportamiento de los parámetros de la distribución de probabilidad subyacente a la población.</p> <p>AE3. Implementar el modelo de regresión lineal multivariada por medio de recursos computacionales tales como python y/o R, levantando los supuestos clásicos si es pertinente, con el objetivo de pronosticar el comportamiento empírico de variables relevantes en diversos procesos.</p>	<p>UNIDAD I: PROBABILIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probabilidad - Probabilidad condicional y teorema de Bayes, independencia - Variables aleatorias discretas y continuas, distribuciones de uso frecuente en modelamiento - Esperanza, varianza - Distribución conjunta, marginales, independencia de variables aleatorias - Ley de los grandes números, Teorema central del límite <p>UNIDAD II: ESTADÍSTICA INFERENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estimación de parámetros - Intervalo de confianza y prueba de hipótesis (paramétrica y no paramétrica): <ol style="list-style-type: none"> i. Sobre la media con varianza conocida y desconocida ii. Sobre la varianza iii. Sobre la proporción - Prueba de bondad de ajuste <p>UNIDAD III: ECONOMETRÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regresión lineal múltiple - Selección de modelos - Heterocedasticidad - Autocorrelación - Multiconlinealidad

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Devore, J. L. (2008). *Probabilidad y estadística para ingenierías y ciencias*. Cengage Learning Editores.
- Gujarati, D. N., y Porter, D. C. (2011). *Econometría básica*. (5ª ed). McGraw-Hill Education.
- Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., y Ye, K. (2007). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. Norma, 162, 157.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB**Horas pedagógicas:**

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
6	2					12	20

I. IDENTIFICACIÓN**Carrera:** Ingeniería Civil Eléctrica.**Unidad responsable:** Facultad de Ingeniería**Nombre:** CIRCUITOS ELÉCTRICOS**Código:** ICEN004**Periodo:** Quinto semestre**Área de Conocimiento UNESCO:** Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)**Requisito para cursar:**

ICEN008

ICEN009

Requisitos previos:

CFIS344

Co - Requisitos:**II. CARGA ACADÉMICA**

Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	7
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	7	
Créditos	6	

III. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura contribuye al ámbito de acción I **Fuentes de energía convencionales y renovables** y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:

RA 1.1 Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de identificar las diferentes variables eléctricas que se encuentran en un circuito eléctrico, determinar la dimensión de un sistema eléctrico y diseñar circuitos eléctricos para un fin determinado.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Interpretar las leyes, métodos y teoremas de los circuitos eléctricos, que rigen el comportamiento de los circuitos eléctricos energizados con corriente continua.</p> <p>AE2: Aplicar las diferentes técnicas que existen para el cálculo de las variables que se presentan en los diferentes circuitos eléctricos (R, RC, RL).</p> <p>AE 3: Evaluar circuitos eléctricos en el dominio de la frecuencia para encontrar la respuesta en régimen permanente en el dominio del tiempo de circuitos conformados por elementos pasivos con fuentes sinusoidales.</p>	<p>UNIDAD I: LEYES BÁSICAS, MÉTODOS Y TEOREMAS DE ANÁLISIS DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ley de Ohm, concepto de circuito abierto, cortocircuito, corriente, voltaje, potencia y energía eléctrica. - Ley de voltaje de Kirchhoff (LVK), ley de corriente de Kirchhoff LCK) y ley de potencia. - Método de análisis de mallas, concepto de supermalla. Método de análisis de nodos, concepto de supernodo. - Teorema de superposición, teorema de transformación de fuentes. - Teorema de Thevenin. Teorema de Norton. <p>UNIDAD II: CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE PRIMER ORDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circuitos RC con fuente (carga) y Circuitos RC sin fuente(descarga). - Circuitos RL con fuente (carga) y Circuitos RL sin fuente(descarga). - Respuesta natural y forzada de un circuito de primer orden (RC y RL). <p>UNIDAD III: ANÁLISIS EN RÉGIMEN SINUSOIDAL PERMANENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representación de una fuente sinusoidal mediante un vector rotatorio o fasor. - Aplicación del método fasorial a ecuaciones diferenciales. Relaciones fasoriales entre corriente y voltaje para elementos de circuito pasivos. Concepto de impedancia y admitancia. - Transformaciones serie-paralelo,

	<p>estrella-triángulo y viceversa de impedancias. Potencia en régimen permanente sinusoidal.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia instantánea, activa, reactiva y compleja. Factor de potencia. Corrección del factor de potencia. 						
BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA							
<ul style="list-style-type: none"> - Dorf, R., Dorf, R. C., y Svoboda, J. A. (2000). <i>Circuitos eléctricos: introducción al análisis y diseño</i>. (9ª Edición). Marcombo. - Irwin, J. D., & Nelms, R. M. (2020). <i>Basic engineering circuit analysis</i>. (12ª Edición). John Wiley & Sons. - Nilsson, J. W., Riedel, S. A., Cázares, G. N., y Fernández, A. S. (1995). <i>Circuitos eléctricos</i>. (7ª. Edición). Addison-Wesley. 							
CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB							
Horas pedagógicas:							
Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4						9	13

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: SISTEMAS ELECTRÓNICOS ANÁLOGOS Y DIGITALES		
Código: ICEN005		
Periodo: Quinto semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar: ICEN008	Requisitos previos: FMMP312	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	6
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller		
Terreno		

Clínico		
Total horas dedicación semanal		9
Créditos		5
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción Fuentes de energía convencionales y renovables y tributa a los siguientes resultados de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RA 1.1 Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad - RA 1.2 Desarrollar sistemas de redes eléctricas modernas, incorporando micro redes, fuente de energía renovables y sistemas de almacenamiento de energía para su aplicación a la red eléctrica nacional y sistemas de carga para vehículos eléctricos. <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de utilizar dispositivos a semiconductores, comprendiendo su uso en circuitos electrónicos análogos y digitales que se aplicarán a sistemas de conversión de la energía eléctrica en los ámbitos de fuentes renovables, electromovilidad y redes eléctricas.</p>		

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Emplear dispositivos a semiconductores en circuitos análogos y digitales para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad.</p> <p>AE 2: Comparar distintos circuitos análogos y digitales, identificando sus funciones principales.</p>	<p>UNIDAD I: DISPOSITIVOS A SEMICONDUCTORES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diodos - Transistores de unión bipolar (BJT) - Transistores de efecto de campo (FET) - Amplificadores Operacionales - Circuitos con OPAMP <p>UNIDAD II: CIRCUITOS ANÁLOGOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amplificadores de emisor, base y colector común. - Amplificador diferencial. - Espejo de corriente. - Amplificadores de potencia

<p>AE 3: Evaluar circuitos electrónicos análogos y digitales para su aplicación a problemas específicos en el área de la conversión de la energía eléctrica.</p>	<p>UNIDAD III: CIRCUITOS DIGITALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inversor CMOS - Compuertas Lógicas - Circuitos de memoria - Circuitos multivibradores - FPGA y máquinas de estados 						
VI. BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA							
<ul style="list-style-type: none"> - Gray, P. R., Hurst P. J., Lewis S. H., & Meyer R. G. (2011). <i>Analysis and Design of Analog Integrated Circuits</i>. (5th Edition). - Sze, S. M., Li Y., & Kwok K. Ng. (2021). <i>Physics of Semiconductor Devices</i> (4th Edition). Wiley. - Wiley Sedra, A. S., & Smith K. C. (2019). <i>Microelectronic Circuits (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering</i>. (8th Edition). Oxford University. 							
CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB							
Horas pedagógicas:							
Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4						8	12

I.- IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: TALLER DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO III		
Código: ACAD103		
Periodo: Quinto semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Programas generales – Sub-Área Desarrollo Personal (09); Área Ciencias sociales, educación comercial y derecho – Sub-Área Educación Comercial y Administración (34)		
Requisito para cursar:	Requisitos previos: ACAD102	Co - Requisitos: No Hay
II.- CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico		
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	3	4.5
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	7,5	
Créditos	5	
III.- DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción II Control de redes eléctricas inteligentes y tributa al siguiente resultado de aprendizaje:</p> <p>RA 2.2 Evaluar soluciones sostenibles de problemas de suministro energético, a través del uso de tecnologías y de fuentes de energía tradicionales o renovables y sistemas de almacenamiento energético.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de planificar y desarrollar proyectos de innovación que exploten oportunidades contingentes a través de productos tecnológicos y modelos de negocios consistentes con el entorno económico y social en el que aspiran realizarse.</p>		

IV.- APRENDIZAJES ESPERADOS	V.- CONTENIDOS
<p>AE1. Aplicar los conceptos de innovación, valor económico y ventaja competitiva, entendiendo las relaciones y distinciones entre éstos, para abordar proyectos de ingeniería y emprendimiento.</p>	<p>UNIDAD I: INNOVACIÓN Y VALOR ECONÓMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Repaso Concepto de Innovación. - La Innovación como fuente de Ventaja Competitiva y Valor Económico. - Innovación en la Empresa: Estrategia y Gestión de la Innovación. - El Emprendimiento como fuente de Innovación. - Tecnología e Innovación. - Caso de Éxito: Charla con Emprendedor nacional invitado.
<p>AE2. Describir los procesos de financiamiento e inversión de proyectos, entendiendo la lógica de negocios asociada, para llevar a cabo proyectos de innovación y emprendimientos innovadores.</p>	<p>UNIDAD II: LA STARTUP Y SU FINANCIAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concepto de Startup y su diferencia con un emprendimiento tradicional. - Ciclo de vida y financiamiento de una Startup. - Financiamiento privado y público de la innovación. - Valuación de una Startup. - El equipo emprendedor: Competencias Personales y de Equipo.
<p>AE3. Utilizar conceptos y metodologías de Lean Startup para planificar, validar y ejecutar proyectos de innovación.</p>	<p>UNIDAD III: METODOLOGÍA LEAN STARTUP</p> <ul style="list-style-type: none"> - El modelo Lean Startup y Emprendimiento basado en hipótesis. - Metodología de Desarrollo de Clientes (Customer Development). - Propuesta de Valor, Producto y Solución. - Estimación del Mercado: TAM-SAM-SOM. - Validación Técnica: Product-Market Fit. - Validación Comercial: Modelo de Ingresos y Pricing.
<p>AE4. Construir un modelo de negocios, comprendiendo sus aspectos fundamentales, para explotar una</p>	<p>UNIDAD IV: EMPRENDIMIENTO Y NEGOCIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo de Negocios de una Startup: Lean Canvas.

<p>oportunidad de negocios innovadora reduciendo el riesgo inherente al proceso.</p> <p>AE5. Monitorear en sí mismos y en otros las competencias personales de emprendimiento, para liderar procesos de innovación de manera independiente o al interior de una organización.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Marketing para Startups: Adopción de la Innovación, Tracción, Marketing Digital y Growth Hacking. - Métricas de Negocios Emprendedores. - Economía Digital, Modelos de negocios multi-mercado y plataformas digitales. - Presentaciones de Negocios.
---	---

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Ahmed, P. K., Shepherd, C. D., y Ramos Garza, L. (2012). *Administración de la innovación*. Pearson.
- Koontz, H., Weihrich, H., y Cannice, M. (2012). *Administración una perspectiva global y empresarial*. McGraw-Hill Educación.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial					Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno		
0	0	0	4	0	6	10

I. IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica
Unidad responsable: Departamento de Inglés
Nombre: INGLÉS III
Código: ING239
Periodo: Sexto semestre
Área de Conocimiento UNESCO: HUMANIDADES Y ARTES

- Lenguas y Culturas Extranjeras
- Interpretación y Traducción

Requisito para cursar: ING249	Requisitos previos: ING129	Co - Requisitos:
---	--------------------------------------	-------------------------

II. CARGA ACADÉMICA

Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)
--------------------------	---------------------------------

	Directas	Personal
Teórico	4,5	4,5
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller		
Terreno		
Clínica		
Total horas dedicación semanal	9	
Créditos	5	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura tributa al ámbito de acción IV Educación General e Inglés en el siguiente resultado de aprendizaje:</p> <p>RA 4. 4: Desarrollar habilidades comunicativas en el idioma inglés, para desenvolverse en situaciones cotidianas, laborales y académicas.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Curso de carácter progresivo, que refuerza y consolida las bases para la adquisición de las competencias lingüísticas del nivel A2 del Marco Común Europeo de las Lenguas.</p> <p>Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de comunicarse efectiva y naturalmente, en forma oral y escrita, en ámbitos de la vida diaria, desde el contexto personal hasta los entornos más cercanos, refiriéndose al presente, futuro y pasado, usando una escritura, pronunciación y entonación adecuadas.</p>		

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Expresar gustos y preferencias personales en el contexto de empleos y educación utilizando estructuras básicas, ya sea en forma oral o escrita.</p> <p>AE 2: Identificar el significado general y detalles relevantes de una interacción, ya sea en forma oral o escrita.</p> <p>AE 3: Consolidar contenidos de unidades previas en distintos contextos utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p> <p>AE 4: Dar información acerca de planes y viajes utilizando estructuras básicas, ya sea en forma oral o escrita.</p> <p>AE 5: Expresar gustos y preferencias personales en el contexto de comida utilizando estructuras simples y progresivas, ya sea en forma oral o escrita.</p> <p>AE 6: Consolidar contenidos de unidades previas en distintos contextos utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p>	<p>UNIDAD I: "GETTING A JOB"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modals: Be Able To. - Gerunds: As Object. - Gerunds: After Prepositions. - Education. <p>UNIDAD II: "BUSINESS MATTERS"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modals: Must / Had To. - Modals: Must Not/ Don't Have To. - Work and Business. <p>UNIDAD III: "ENRICHMENT UNIT 1"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sales. - Nicole Hunts Tells all. - Return a Sweater. - Modals: Review. <p>UNIDAD IV: "PLANNING A VACATION"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modals: Should. - Infinitives and Gerunds: After Verbs. - Travel. <p>UNIDAD V: "EATING OUT"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Past Progressive: Progressive vs. Simple. - Adverbs: Comparisons. - Talking About Food. <p>UNIDAD VI: "ENRICHMENT UNIT 2"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weather. - Wisconsin. - Glass of Water. - Gerunds: review.

<p>AE 7: Expresar gustos y preferencias en el contexto de viajes y planes utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p> <p>AE 8: Describir situaciones pasadas usando adjetivos y estructuras simples y progresivas, ya sea de forma oral o escrita.</p> <p>AE 9: Comunicar efectivamente ideas sobre excusas e invitaciones, utilizando estructuras básicas, ya sea en forma oral y escrita.</p> <p>AE 10: Consolidar contenidos de unidades previas en distintos contextos utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p> <p>AE 11: Expresar gustos y preferencias en el contexto de entretenimiento utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p> <p>AE 12: Describir distintas formas de ahorrar energía utilizando vocabulario y estructuras básicas, ya sea de forma oral y escrita.</p> <p>AE 13: Conversar acerca del aprendizaje de un segundo idioma utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral y escrita.</p>	<p>UNIDAD VII: "TRAVELING ABROAD"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Future: Will vs. Going To. - Future: Simple Present. - Future: Present Progressive. - Travel. <p>UNIDAD VIII: "EMOTIONS"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Past Progressive: Statements. - Past Progressive: Questions and Answers. - Adjectives. <p>UNIDAD IX: "MAKING EXCUSES"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Infinitives: After Adjectives. - Infinitives: After Objects. - Gerunds: As Subject. - Health. <p>UNIDAD X: "ENRICHMENT UNIT 3"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Music. - Artemis Theater Presents. - Work Late. - Past Progressive: Review. <p>UNIDAD XI: "TICKETS, PLEASE!"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adverbs: Frequency. - Gerunds: Gerund or infinitive. - Impersonal statements: Empty subject. - Entertainment. <p>UNIDAD XII: "SAVING ENERGY"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction: Saving Energy. - How to save energy. - Renewable energy. <p>UNIDAD XIII: "KNOWING A SECOND LANGUAGE"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction: Knowing a Second Language. - The Benefits of Language Learning.
---	--

	- Tips for Learning English.						
BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA							
- English Discoveries, Basic 3, Edusoft (1990-2018) (estudiantes acceden a contenidos en plataforma online).							
CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB							
Horas pedagógicas:							
Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
6						6	12

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: PROCESAMIENTO DE SEÑALES		
Código: ICEN015		
Periodo: Sexto semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar: ICEN006	Requisitos previos: ICEN005	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	6
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	9	
Créditos	5	
III. DESCRIPCIÓN		

Esta asignatura contribuye al ámbito de acción III **Transformación Digital en Energía** y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:

RA 3.1 Gestionar la transformación digital en la industria energética definiendo estrategias y procesos relacionados con el área.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de utilizar las transformadas de Fourier y Laplace para demostrar las propiedades de señales y sistemas a tiempo continuo y discreto en el desarrollo de sistemas de comunicación

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Utilizar la serie de Fourier de señales periódicas para la representación de sistemas a tiempo continuo y discreto</p> <p>AE 2: Demostrar el uso de las transformadas de Fourier y Laplace para la representación de señales y sistemas en tiempo continuo y discreto.</p> <p>AE 3: Desarrollar modelos en frecuencia de señales y sistemas a tiempo continuo y discreto para su uso en sistemas de comunicación</p>	<p>UNIDAD I: SEÑALES Y SISTEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Señales y Sistemas en tiempo continuo - Señales y Sistemas en tiempo discreto - Sistemas lineales tiempo invariantes - Representación en serie de Fourier de señales periódicas <p>UNIDAD II: TRANSFORMADA DE FOURIER</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transformada de Fourier en tiempo continuo - Transformada de Fourier en tiempo discreto - Fast Fourier Transform (FFT) - Propiedades de fundamentales de la transformada de Fourier <p>UNIDAD III: TRANSFORMADA DE LAPLACE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transformada de Laplace en tiempo continuo - Transformada Z - Propiedades de fundamentales de la transformada de Fourier <p>UNIDAD IV: CARACTERIZACIÓN TIEMPO/FRECUENCIAS DE SEÑALES Y SISTEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representación magnitud/fase de

	señales - Diagrama de Bode - Teorema del muestreo - Aliasing UNIDAD V: SISTEMAS DE COMUNICACIÓN - Modulación AM sinusoidal - Modulación FM sinusoidal - Modulación de amplitud de pulso						
BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA							
– Barua, A. (2014). <i>Analog Signal Processing: Analysis and Synthesis</i> . Wiley. – Oppenheim A., & Willsky, A. (2013). <i>Signals and Systems: Pearson New International Edition</i> . (2 nd Edition). Pearson Education. – Spagnolini, U. (2018). <i>Statistical Signal Processing in Engineering</i> . (1 st Edition). Wiley.							
CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB							
Horas pedagógicas:							
Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4						8	12

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: ELECTRÓNICA DE POTENCIA I		
Código: ICEN008		
Periodo: Sexto semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar: ICEN012	Requisitos previos: ICEN004 y ICEN005	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	
Ayudantía		
Laboratorio	1,5	8
Taller		

Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	12,5	
Créditos	8	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción Fuentes de energía convencionales y renovables y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 1.1 Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de evaluar, a través del uso de simulaciones y pruebas experimentales, el uso de rectificadores, convertidores DC/DC e inversores para la resolución de problemas de conversión de energía en los ámbitos de fuentes renovables, electromovilidad y redes eléctrica.</p>		
IV. APRENDIZAJES ESPERADOS		V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Hacer uso de rectificadores, convertidores DC/DC e Inversores para la resolución de problemas de conversión de energía en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad.</p> <p>AE 2: Elegir entre las topologías de rectificadores, convertidores DC/DC e Inversores el más adecuado a la resolución de problemas específicos de conversión de energía los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad.</p>		<p>UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principios operacionales de dispositivos a semiconductores en circuitos de potencia - Circuitos eléctricos de potencia y análisis fasorial - Principios de análisis armónica aplicada a la electrónica de potencia - Controlador Proporcional Integral y su aplicación a convertidores de potencia <p>UNIDAD II: RECTIFICADORES CONTROLADOS Y NO CONTROLADOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diodos - Tiristores - Rectificador a diodos monofásico - Rectificador a diodos trifásico - Rectificador a tiristores monofásico - Rectificador a tiristores trifásico - Análisis armónico de rectificadores

AE 3: Demostrar a través de simulaciones y prueba de laboratorio el diseño teórico de los rectificadores, convertidores DC/DC e Inversores.

UNIDAD III: CONVERTORES DC/DC

- MOSFETs
- Convertidor Buck
- Convertidor Boost
- Convertidor Buck/Boost
- Convertidor Flyback
- Modelo promedio de convertidores DC/DC
- Función de transferencia de convertidores DC/DC

UNIDAD IV: INVERSORES

- IGBTs
- Inversores trifásicos y monofásicos
- Inversor de dos niveles
- Inversor de tres niveles
- Análisis armónico de inversores
- Control lineal y predictivo aplicado a inversores
- Inversores de corriente impresa

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Mohan, N., Undeland, T. M. y Robbins, W. P. (2002). *Power Electronics: Converters, Applications, and Design*. (3rd Edition). Wiley.
- Rashid, M. (2013). *Power Electronics: Circuits, Devices & Applications*. (4th Edition). Pearson.
- Kazimierczuk, M. K. (2015). *Pulse-width Modulated DC-DC Power Converters*. (2nd edición). Wiley.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4		2				11	17

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: REDES ELÉCTRICAS I		
Código: ICEN009		
Periodo: Sexto semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar: ICEN013	Requisitos previos: ICEN004	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	0,75	6
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	9,75	
Créditos	6	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción I Fuentes de energías convencionales y renovables y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA1.2 Desarrollar sistemas de redes eléctricas modernas, incorporando micro redes, fuente de energía renovables y sistemas de almacenamiento de energía para su aplicación a la red eléctrica nacional y sistemas de carga para vehículos eléctricos.</p> <p>Además, esta asignatura tributa al ámbito de acción II Control de redes eléctricas en el siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 2.1 Implementar técnicas de control de redes eléctricas, con una mirada interdisciplinaria, incorporando criterios de calidad, seguridad y sostenibilidad en sus propuestas.</p> <p>DESCRPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de: distinguir técnicas de análisis de circuitos eléctricos con excitación sinusoidal en estado estacionario y analizar el intercambio</p>		

de potencia entre los elementos de un circuito eléctrico, como base de conocimiento de redes eléctricas convencionales.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Establecer las ecuaciones del sistema para redes eléctricas lineales monofásicas y trifásicas sometidas a excitaciones sinusoidales en estado estacionario mediante técnicas de análisis fasorial.</p>	<p>UNIDAD I: REDES MONOFÁSICAS DE CORRIENTE ALTERNA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Respuesta a excitación sinusoidal de circuitos RC, RL y RLC -Análisis fasorial y transformada fasorial a circuitos RC, RL y RLC, -Leyes y teoremas en el plano complejo, -Diagramas de impedancias y admitancias,
<p>AE 2: Resolver problemas de redes eléctricas lineales monofásicas y trifásicas en estado estacionario bajo excitación sinusoidal en los distintos elementos de un sistema (transformadores).</p>	<p>UNIDAD II: POTENCIA EN CORRIENTE ALTERNA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Potencia en el plano temporal y complejo -Medición de potencia en corriente alterna, -Intercambio de potencia entre fuentes: Ecuación potencia-ángulo, diagrama fasorial y lugares geométricos (P constante, Q constante, etc.), -Efecto de la tensión, impedancia y de la diferencia de ángulo.
<p>AE 3: Analizar las particularidades, implicaciones, ventajas y desventajas de las distintas formas de conexión en equipos trifásicos, incluyendo transformadores trifásicos mediante técnicas de análisis fasorial.</p>	<p>UNIDAD III: TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Transformador ideal, -Reflexión de variables e impedancias, -Diferencias entre el modelo de transformador ideal y el transformador real, -Potencias, eficiencia y regulación en transformadores reales.

	<p>UNIDAD IV: SISTEMAS ELÉCTRICOS TRIFÁSICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fuentes trifásicas y secuencia del sistema, -Representación temporal y fasorial de sistemas trifásicos, -Análisis de sistemas balanceados, -Sistemas desbalanceados. -Potencia trifásica en el plano temporal y complejo -Medición de potencia trifásica: método de los dos vatímetros. <p>UNIDAD V: TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Grupos de conexión, desfases y razón de transformación compleja, -Reflexión de variables e impedancias, -Conexiones de transformadores trifásicos. <p>UNIDAD VI: REDES DE DOS PUERTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Parametrizaciones, -Cálculo y transformación de parámetros, -Interconexiones de redes de dos puertas, -Redes de dos puertas con impedancias terminales
BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA	
<ul style="list-style-type: none"> - Bergen, A. R., & Vittal, V. (1999)._ <i>Power Systems Analysis</i>. (2nd Edition). Pearson. - Hayt, W., y Kemmerly, J. (2007). <i>Análisis de Circuitos en Ingeniería</i>. McGraw-Hill. - Nilsson, J. Riedel, S. (2005). <i>Circuitos Eléctricos</i>. (7ª ed). Pearson Educación. 	

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB**Horas pedagógicas:**

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4			1			8	13

I. IDENTIFICACIÓN**Carrera:** Ingeniería Civil Eléctrica**Unidad responsable:** Facultad de Ingeniería**Nombre:** CONTROL I**Código:** ICEN010**Periodo:** Sexto semestre**Área de Conocimiento UNESCO:** Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)**Requisito para cursar:**

ICEN013

Requisitos previos:

FMMP312

Co - Requisitos:**II. CARGA ACADÉMICA**

Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	1,5	6
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	10,5	
Créditos	6	

III. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura contribuye al ámbito de acción II **Control de redes eléctricas inteligentes** y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:

RA 2.1: Implementar técnicas de control de redes eléctricas, con una mirada interdisciplinaria, incorporando criterios de calidad, seguridad y sostenibilidad en sus propuestas.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de analizar estructuras de control para sistemas lineales de una entrada y una salida en tiempo continuo.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Evaluar la importancia del control y la realimentación en los procesos industriales.</p>	<p>UNIDAD I: PRINCIPIOS DE REALIMENTACIÓN Y MODELADO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a los sistemas de control - Estructura de los sistemas de control - Diagrama de bloques - Cambio de arquitecturas de lazo abierto a lazo cerrado - Modelo en espacio de estado - Solución de modelos de espacio de estado de tiempo continuo - Errores de modelado - Linealización
<p>AE 2: Analizar los componentes de los lazos de control de sistemas lineales de primer orden invariantes en el tiempo con una entrada y una salida.</p>	<p>UNIDAD II: SISTEMAS LINEALES EN TIEMPO CONTINUO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelos lineales de tiempo continuo - Transformada de Laplace: propiedades y ejemplos - Funciones de transferencia - Estabilidad de las funciones de transferencia - Respuesta impulso y escalón de sistemas lineales en tiempo continuo - Polos y ceros - Respuesta de frecuencia - Errores de modelado para sistemas lineales
<p>AE 3: Diseñar controladores PID mediante simulaciones para sistemas lineales de primer orden invariantes en el tiempo con una entrada y una salida.</p>	<p>UNIDAD III: CONTROL PARA SISTEMAS DE UNA ENTRADA Y UNA SALIDAD (SISO)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estructuras de realimentación - Funciones de sensibilidad nominal - Estabilidad de lazo cerrado basada en el polinomio característico - Estabilidad y análisis polinomial - Lugar geométrico de las raíces - Estabilidad nominal usando la respuesta en frecuencia - Estabilidad relativa: márgenes de

	<p>estabilidad y peaks de sensibilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> - Robustez <p>UNIDAD IV: CONTROL PID CLÁSICO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estructura del PID - Método de sintonía empírica - Método de oscilación Ziegler-Nichols (Z-N) - Compensadores de adelanto y retraso - Enfoque polinomial - Síntesis de PI y PID usando asignación de polos <p>UNIDAD V: DISEÑO DE CONTROL PARA SISTEMAS SISO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limitaciones de diseño en el dominio de la frecuencia - Modelos para perturbaciones deterministas y señales de referencia - Principio del modelo interno para perturbaciones - Principio del modelo interno para el seguimiento de referencias - Retroalimentación - Prealimentación de perturbaciones - Control en cascada - Antienrollamiento
--	--

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Graebe, S. F., Salgado, M. E., Graham, C., & Goodwin, C. (2009). *Control system design*. (1^{er} edición). Prentice Hall.
- Ogat, K. (2010). *Modern Control Engineering* (5a. Edición). Phil.
- Wang, L. (2020). *PID Control System Design and Automatic Tuning using Matlab/Simulink*. (1^{er} edición). Wiley.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4			2			8	14

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica Unidad responsable: Departamento de Inglés Nombre: INGLÉS IV Código: ING249 Periodo: Séptimo semestre Área de Conocimiento UNESCO: HUMANIDADES Y ARTES <ul style="list-style-type: none"> • Lenguas y Culturas Extranjeras • Interpretación y Traducción 		
Requisito para cursar:	Requisitos previos: ING239	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	4,5	4,5
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	9	
Créditos	5	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura tributa al ámbito de acción IV Educación General e Inglés en el siguiente resultado de aprendizaje:</p> <p>RA 4. 4: Desarrollar habilidades comunicativas en el idioma inglés, para desenvolverse en situaciones cotidianas, laborales y académicas.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Curso de carácter progresivo, que sienta las bases para la adquisición de las competencias lingüísticas del nivel B1 del Marco Común Europeo de las Lenguas.</p> <p>Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de comunicarse efectiva y naturalmente, en forma oral y escrita, en ámbitos de la vida diaria, desde el contexto personal hasta los entornos más cercanos, refiriéndose al presente, futuro y pasado, usando una escritura, pronunciación y entonación adecuadas.</p>		

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Expresar gustos y preferencias personales en el contexto de educación utilizando estructuras básicas, ya sea en forma oral o escrita.</p> <p>AE 2: Dar información acerca de actividades recientes utilizando estructuras de nivel intermedio, ya sea en forma oral o escrita.</p> <p>AE 3: Consolidar contenidos de unidades previas en distintos contextos utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p> <p>AE 4: Dar información acerca de celebraciones utilizando estructuras de nivel intermedio, ya sea en forma oral o escrita.</p> <p>AE 5: Dar información acerca del clima utilizando estructuras de nivel intermedio, ya sea en forma oral o escrita.</p> <p>AE 6: Consolidar contenidos de unidades previas en distintos contextos utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p>	<p>UNIDAD I: "EDUCATION"</p> <ul style="list-style-type: none"> - College for Kids? - Math test. - Present Perfect: Statements Q and A. - Education 2. <p>UNIDAD II: "AWAY FROM HOME"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Study Exchange. - Enjoying Your Stay. - Present Perfect: Progressive. - Study Abroad. <p>UNIDAD III: "ENRICHMENT UNIT 1"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Friends. - School Notice Board. - Couldn't Wake Up. - Present Perfect: Review. <p>UNIDAD IV. "CELEBRATIONS"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Call-In. - The First Thanksgiving. - Passive Voice: With or Without Agent. - Celebrations. <p>UNIDAD V: "BAD WEATHER"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weather Warning. - Relative Clauses: Object Clauses. - Relative Clauses: Subject Clauses. - Relative Clauses: With or Without Relative Pronouns. <p>UNIDAD VI: "ENRICHMENT UNIT 2"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ad. - To the Party. - Mick Startlight Concert.

<p>AE 7: Expresar gustos y preferencias en el contexto de arte y entretenimiento utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p> <p>AE 8: Describir experiencias laborales usando vocabulario y estructuras de nivel intermedio, ya sea de forma oral o escrita.</p> <p>AE 9: Comunicar efectivamente ideas sobre envíos y correspondencia, utilizando estructuras básicas, ya sea en forma oral y escrita.</p> <p>AE 10: Consolidar contenidos de unidades previas en distintos contextos utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p> <p>AE 11: Expresar gustos y preferencias en el contexto de emergencias utilizando estructuras básicas, ya sea de forma oral o escrita.</p> <p>AE 12: Describir actividades bancarias utilizando vocabulario y estructuras básicas, ya sea de forma oral y escrita.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Relative Clauses: Review. <p>UNIDAD VII: “ARTS AND ENTERTAINMENT”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Music. - Picasso Exhibit. - Passive Voice: Indirect Form. - Entertainment 3. <p>UNIDAD VIII: “AT WORK”</p> <ul style="list-style-type: none"> - The Job Interview. - Overtime. - Present Perfect: Contrast With Other Tenses. - Work 3. <p>UNIDAD IX: “SENDING A PACKAGE”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sending a Package. - Airmail to Tokyo. - Passive Voice: Modals. - Postal Services. <p>UNIDAD X: “ENRICHMENT UNIT 3”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quiz. - Fashion Fads. - Is That You? - Passive Voice: Review. <p>UNIDAD XI: “EMERGENCY”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marge Has a Baby. - Clauses: Noun Clauses. - Clauses: Adverbial Clauses. - Clauses: Review. <p>UNIDAD XII: “BANKING”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction: Banking. - Opening a Bank Account.
---	--

<p>AE 13: Conversar acerca de dispositivos tecnológicos utilizando estructuras y vocabulario apropiado al nivel, ya sea de forma oral y escrita.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - E-mails of Inquiry and Response. - Banking Trends. <p>UNIDAD XIII: "GADGETS"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction: Gadgets and Technology. - All About Apps. - Choosing a Device. - Technology Podcast. 						
BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA							
<ul style="list-style-type: none"> - English Discoveries, Intermediate 1, Edusoft (1990-2018) (estudiantes acceden a contenidos en plataforma online). 							
CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB							
Horas pedagógicas:							
Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
6						6	12

I. IDENTIFICACIÓN		
<p>Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica Unidad responsable: Facultad de Ingeniería Nombre: FUENTES DE ENERGÍA I Código: ICEN011 Periodo: Séptimo semestre Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)</p>		
Requisito para cursar: ICEN013	Requisitos previos: ICEN009	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	
Ayudantía		
Laboratorio	1,5	6

Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	10,5	
Créditos	6	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción I Fuentes de energía convencionales y renovables y tributa a los siguientes resultados de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA.1.1 Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad</p> <p>RA. 1.2 Desarrollar sistemas de redes eléctricas modernas, incorporando microrredes, fuente de energía renovables y sistemas de almacenamiento de energía para su aplicación a la red eléctrica nacional y sistemas de carga para vehículos eléctricos.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de evaluar el impacto de la generación de energía en el mundo mediante la identificación del origen de las fuentes de energía y su localización para la solución de problemas energéticos incorporando fuentes de energía renovables.</p>		
IV. APRENDIZAJES ESPERADOS		V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Analizar la importancia de las fuentes de energía renovables mediante la identificación del impacto ambiental de las fuentes de energía no renovables a nivel nacional y del mundo.</p>		<p>UNIDAD I: ESCENARIO ACTUAL DE LAS ENERGÍAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fuentes energéticas escasas. Dependencia energética. El carbón. Centrales térmicas o termoeléctricas. - Ventajas e inconvenientes de las centrales térmicas. - Captura de dióxido de carbono. - principales desafíos de Chile en materia energética. - El potencial y su localización de los sistemas de energía alternativos a nivel nacional y del mundo. - La necesidad de integración de fuentes de energía en la sociedad.

<p>AE 2: Evaluar las características de generación eléctrica a partir de energías no renovables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aspectos básicos sobre las alternativas para la explotación de las diferentes energías renovables. <p>UNIDAD II: FUENTES DE ENERGÍAS CONVENCIONALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generación de electricidad. - Energía del carbón. - Yacimientos de hidrocarburos y gas. - Energía nuclear. - Impacto ambiental. El petróleo y sus productos derivados. - El cambio climático y los combustibles fósiles. - Problemas creados por los combustibles fósiles. La lluvia ácida. El efecto invernadero. La capa de ozono. Cambio climático y desarrollo sostenible. El Protocolo de Kyoto.
<p>AE 3: Implementar técnicas y métodos para el diseño y dimensionamiento de procesos en energías renovables.</p>	<p>UNIDAD III: ENERGIA SOLAR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprovechamiento de la energía solar. Tipos de instalaciones de - aprovechamiento de la energía solar (instalaciones solares térmicas, instalaciones solares fotovoltaicas, instalaciones solares termoeléctricas). Instalaciones solares térmicas: - Definición componentes de una instalación solar térmica. Paneles solares térmicos: características y tipos. Clasificación de los paneles solares térmicos. Depósitos acumuladores solares. Otros componentes de las instalaciones solares térmicas. Instalaciones solares térmicas con paneles termodinámicos - Energía solar fotovoltaica: Definición y características de la energía solar fotovoltaica. Las células fotovoltaicas (el efecto fotoeléctrico. Tipos de células fotovoltaicas (el silicio). Células solares fotovoltaicas de otros materiales. Paneles solares fotovoltaicos. Instalaciones solares fotovoltaicas: aisladas, conectadas a

la red y centrales fotovoltaicas.
Cálculo de una instalación solar fotovoltaica.

UNIDAD IV: ENERGIA EÓLICA

- Introducción y modelos atmosféricos.
- Potencial del viento.
- Componentes de los aerogeneradores.
- Aplicaciones de la energía eólica.
- Tipos de parques eólicos.
- Costes del uso de la energía eólica.
- Impacto ambiental del aprovechamiento de la energía eólica.
- Situación actual de la energía eólica.

UNIDAD V: OTRAS FUENTES DE ENERGÍAS RENOVABLES

- La biomasa: Evaluación de recursos biomásicos. Pretratamientos para biomasa seca: molienda y secado. Aprovechamiento termoquímico de la biomasa: combustión, gasificación y pirólisis.
- Energía de las olas y las mareas:
- Energía de los mares y océanos (olas, mareas). Centrales undimotrices. Boyas de energía undimotriz. Aprovechamiento de la energía de las mareas. Centrales mareomotrices. Turbinas marinas.
- Centrales Hidráulicas: Potencial de la energía hidráulica. Situación actual de la explotación de la energía del agua, Tipos de centrales hidráulicas, Subsistemas de las centrales hidráulicas, Evaluación del aprovechamiento de una central hidráulica.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- García, G. (2008). *Energías del Siglo XXI. De las energías fósiles a las alternativas*. Ed. Mundi-Prensa.
- Masters, Gilbert M. (2013). *Renewable and Efficient Electric Power Systems (2nd Edition)*, Wiley-IEEE Press.
- Rodríguez Amenedo, J. L., Burgos Díaz, J. C., y Arnalte Gómez. (2003). *Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica*. Rueda.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB							
Horas pedagógicas:							
Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4		2				8	14

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: ELECTRÓNICA DE POTENCIA II		
Código: ICEN012		
Periodo: Séptimo semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar: ICEN016	Requisitos previos: ICEN008	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	
Ayudantía		
Laboratorio	1,5	8
Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	12,5	
Créditos	8	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción I Fuentes de energía convencionales y renovables y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 1.1 Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad</p>		

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de diferenciar, evaluar y diseñar convertidores de potencia y su técnica de modulación y control, aplicados en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad para el incremento de la eficiencia energética.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS

AE 1: Diferenciar entre varias técnicas de modulación y control aplicadas a inversores y otros convertidores de potencia para el incremento de la eficiencia energética.

AE 2: Evaluar el uso de convertidores resonantes y convertidores DC/DC con desplazamiento de fase en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad para el incremento de la eficiencia energética.

AE 3: Diseñar convertidores de potencia para su uso en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad.

V. CONTENIDOS**UNIDAD I: TÉCNICAS DE MODULACIÓN PARA INVERSORES**

- PWM Sinusoidal
- Eliminación de Harmónicos
- Modulación en espacio de estado

UNIDAD II: MODELADO Y CONTROL DE CONVERTIDORES DE POTENCIA

- Modelización estática de convertidores
- Modelización dinámica de convertidores
- Función de transferencia y controladores lineales para convertidores de potencia

UNIDAD III: CONVERTIDORES RESONANTES

- Conversor resonante serie
- Conversor resonante paralelo
- Conmutación a cero-voltaje y cero-corriente (ZVS y ZCS)

UNIDAD IV: CONVERTIDORES DC/DC CON DESPLAZAMIENTO DE FASE

- Aplicaciones de convertidores DC/DC bidireccional con desplazamiento de fase.
- Conversor Dual Active Bridge
- Convertidores a desplazo de fase con corriente impresa

UNIDAD V: DISEÑO DE CONVERTIDORES DE POTENCIA

- Diseño de inductores y transformadores para convertidores de potencia
- Análisis de pérdidas en los convertidores de potencia

	- Circuitos de pilotaje de dispositivos de potencia
--	---

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Erickson, R. W., & Maksimovic, D. (2001). *Fundamentals of Power Electronics*. (2nd Edition). Springer.
- Ruan, W., Chen, W., Fang, T., Zhuang, K., Zhang, T., & Hong, Y. (2019). *Control of Series-Parallel Conversion Systems (CPSS Power Electronics Series)*. (1st ed). Springer.
- Sha, D., & Xu, G. (2018). *High-Frequency Isolated Bidirectional Dual Active Bridge DC-DC Converters with Wide Voltage Gain*. Springer.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4		2				11	17

I. IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica

Unidad responsable: Facultad de Ingeniería

Nombre: REDES ELÉCTRICAS II

Código: ICEN013

Periodo: Séptimo semestre

Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)

Requisito para cursar:

ICEN016

Requisitos previos:

ICEN009

Co - Requisitos:

II. CARGA ACADÉMICA

Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	0,75	6
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	9,75	

Créditos	6
III. DESCRIPCIÓN	
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción I Fuentes de energía convencionales y renovables y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 1.2 Desarrollar sistemas de redes eléctricas modernas, incorporando micro redes, fuente de energía renovables y sistemas de almacenamiento de energía para su aplicación a la red eléctrica nacional y sistemas de carga para vehículos eléctricos.</p> <p>Además, tributa al ámbito de acción II Control de redes eléctricas inteligentes en el siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 2.1 Implementar técnicas de control de redes eléctricas, con una mirada interdisciplinaria, incorporando criterios de calidad, seguridad y sostenibilidad en sus propuestas.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de: Categorizar las estructuras clásicas de transmisión y distribución de potencia, y distinguir los principios básicos de operación de estos. Además, serán capaces de analizar y mitigar posibles fallas que provoquen una disminución de la calidad de potencia.</p>	
IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Categorizar la estructura de los sistemas de potencia clásicos a gran escala haciendo énfasis en las etapas de transmisión y distribución.</p> <p>AE 2: Establecer los principios de operación de un sistema de potencia clásico, a partir de la solución del flujo de potencia y el accionamiento de los sistemas de protección.</p> <p>AE 3: Analizar las causas que generan reducción en la calidad de potencia y las diferentes estrategias para mitigarlas, haciendo uso de elementos de compensación como SVC, FACTS y filtros activos.</p>	<p>UNIDAD I: ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS DE POTENCIA CLÁSICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción y contexto de los sistemas de potencia clásicos - Diagramas eléctricos - Resumen Generación - Resumen Transmisión - Resumen Distribución - <p>UNIDAD II: SISTEMAS DE TRANSMISIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estructura del sistema de transmisión - Modelos equivalentes de líneas de transmisión - Transmisión en AC - Transmisión en DC - Protecciones y puesta a tierra - <p>UNIDAD III: SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estructura de Subestaciones eléctricas - Modelamiento estático de carga y de subestaciones

	<ul style="list-style-type: none"> - Normatividad - Modelamiento de carga - Electromovilidad - Integración al sistema de control IEC61850 - DNP3 - <p>UNIDAD IV: OPERACIÓN DE SISTEMAS DE POTENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - coordinación de protecciones - Optimización y despacho óptimo de unidades de generación - Flujos de potencia y métodos numéricos - <p>UNIDAD V: CALIDAD DE POTENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concepto de calidad de potencia - Indicadores de calidad de potencia - - Compensación de reactivos (Bancos de condensadores, SVC, FACTS) - Filtros pasivos - Potencia instantánea - Filtros activos
--	---

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Chow, J. H., & Sánchez-Gasca. J. J. (2020). *Power System Modeling, Computation, and Control*. John Wiley & Sons Inc.
- Fuchs, E. F., & Mohammad, A.S. (2015). *Power Quality in Power Systems and Electrical Machines*. (2nd edición). Academic Press.
- Papailiou, K. O. (2021). *Handbook of Power Systems* Springer.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4			1			8	13

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: MÁQUINAS ELÉCTRICAS		
Código: ICEN007		
Periodo: Séptimo semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar: ICEN014	Requisitos previos: CFIS344	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	6
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	9	
Créditos	5	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción I Fuentes de energía convencionales y renovables y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>R.A.1.1 Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia para la solución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de aplicar la teoría y principios básicos adquiridos en este curso para distinguir los distintos tipos de máquinas eléctricas y sus características, enfocándose principalmente en la conversión electromecánica (motor y generador) con el fin de diseñar maquinas eléctricas básicas para distintas aplicaciones.</p>		

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE1: Establecer los términos, unidades, parámetros y variables involucradas en el principio del funcionamiento de las máquinas eléctricas.</p> <p>AE2: Diferenciar los tipos de máquinas eléctricas presentes en la industria, minería, redes eléctricas, tracción eléctrica, sistemas de energía renovables y electromovilidad.</p> <p>AE3.- Evaluar los distintos tipos de máquinas en aplicaciones, mediante el diseño de convertidores y controladores básicos.</p>	<p>UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> – Introducción a los circuitos magnéticos. – Componentes de la máquina de corriente continua. – Excitación de la máquina de corriente continua. – Generación de voltajes de corriente alterna. – Modelo circuital de la máquina de corriente continua. – Energía y conversión electromecánica. <p>UNIDAD II: GENERALIDADES DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS</p> <ul style="list-style-type: none"> – Máquinas y campos magnéticos rotatorios. – Máquina básica de reluctancia. – Máquina de doble excitación. – Distribución sinusoidal de la fuerza magnetomotriz. <p>UNIDAD III: MÁQUINAS ELÉCTRICAS MOTORES Y GENERADORES.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Máquina síncrona. – Máquina asíncrona. – Máquina de corriente continua. <p>UNIDAD IV: MÁQUINAS MONOFÁSICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> – Clasificación, el motor universal, el motor de repulsión, el motor de inducción, configuraciones y métodos de partida, características típicas y aplicaciones. – Tendencias de la máquina eléctrica. – Ejemplos de aplicaciones en generadores y motores, controles básicos de convertidores y máquinas.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Fitzgerald, A. E., Kingsley, C., Umans, S. D., & James, B. (2003). *Electric machinery*. (6a. Edición). New York: McGraw-Hill.
- Mora, J.F. (2016). *Máquinas eléctricas*. (8a. Edición). Ibergarceta Publicaciones S.L.
- Stephen, C., Edward, G., y Irwin, J. D. (2014). *Máquinas eléctricas*. (5a. Edición). DELTA.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4						8	12

I. IDENTIFICACIÓN**Carrera:** Ingeniería Civil Industrial**Unidad responsable:** Dirección de Formación General**Nombre:** RESPONSABILIDAD SOCIAL**Código:** CEGRS14**Periodo:** Octavo semestre**Área de Conocimiento UNESCO:** Área Humanidades y Artes - Sub-Área Humanidades (22)**Requisito para cursar:****Requisitos previos:****Co - Requisitos:** No tiene**II. CARGA ACADÉMICA**

Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico		
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	2,25	2,25
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	4,5	
Créditos	3	

III. DESCRIPCIÓN

El curso de Responsabilidad Social tiene el propósito de desarrollar habilidades, con el objetivo de ampliar el conocimiento, reforzar el compromiso y motivar acciones positivas, es decir, habilidades que dan cuenta de “saber”, “saber hacer” y “saber ser”.

Su formación contempla el desarrollo del Resultado de Aprendizaje de Formación General “Relacionar la formación académica con el propio entorno desde un principio de responsabilidad social, considerando la dimensión ética de prácticas y/o discursos cotidianos, y en el ejercicio profesional.” Lo anterior se enmarca en el programa de Educación general de la UNAB que tiene por objetivo, dotar a los estudiantes de habilidades de formación transferibles a cualquier área disciplinar.

Los cursos de Responsabilidad Social favorecen la inclusión social, la inserción exitosa del estudiante en el mundo laboral y, finalmente, un desarrollo humano sustentable; patentando con ello el sello UNAB que identifica al estudiante de nuestra Universidad.

La Dimensión de Responsabilidad Social recoge el desarrollo de las otras habilidades como las comunicativas, las de razonamiento científico, las de tecnologías de la información y de pensamiento crítico. Todo esto, dentro del marco del programa de Educación General de la Universidad, que busca desarrollar en los estudiantes habilidades transversales aplicables a cualquier especialidad y a su específico perfil de egreso.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE1. Identificar problemas de carácter social, distinguiendo que todas las acciones y decisiones tienen un impacto positivo o negativo en su vida, condición de estudiante y futuro profesional.</p>	<p>UNIDAD I: CONCEPTOS DE RESPONSABILIDAD SOCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es Responsabilidad Social? - Conceptos claves y ejes fundamentales de la RS. - Principios y marcos legislativos de la RS. - Parámetros de sustentabilidad.
<p>AE2. Aplicar buenas prácticas sociales demostrando un comportamiento de ciudadano activo a favor del desarrollo humano.</p>	<p>UNIDAD II: VALORES Y CONDUCTAS COHERENTES CON LA RESPONSABILIDAD SOCIAL.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Autocuidado y Responsabilidad social. - Buenas prácticas sociales y comportamiento ciudadano activo. - Actitud ética, comprometida y corresponsable. - Contribución para un desarrollo justo y sustentable a la solución de problemas sociales.
<p>AE3. Diseñar soluciones y acciones colaborativas y creativas para afrontar desafíos cotidianos, con conductas, actitudes y acciones socialmente responsables.</p>	<p>UNIDAD III: DISEÑO Y EJECUCIÓN DE PROYECTO Y/O ACCIONES DE RESPONSABILIDAD SOCIAL APLICABLES EN SU ENTORNO CERCANO.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificación y diseño de un proyecto de RS en corresponsabilidad.

	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución y puesta en práctica en escenario real de un proyecto y/o acción. - Evaluación de un proyecto de RS. 					
BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA						
<ul style="list-style-type: none"> - Hans, J. (2009) <i>El principio responsabilidad</i>. Revista BioEtnikos, Centro Universitario Sao Camilo, Barcelona. - Ricoeur, P. (2009). <i>Educación y política: de la historia personal a la comunión de libertades</i>. (1ª Edición) Prometeo Libros: Universidad Católica. - Vallaey, F. (2012). <i>Definir la responsabilidad social: una urgencia filosófica</i>. Bogotá, Colombia: Revista, Observatorio Regional de Responsabilidad Social para América Latina y el Caribe (IESALC-UNESCO). 						
CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB						
Horas pedagógicas:						
Presencial					Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno		
			3		3	6

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: DISEÑO DE FILTRO DIGITALES		
Código: ICEN006		
Periodo: Octavo semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar:	Requisitos previos: ICEN015	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	
Ayudantía		
Laboratorio	1,5	3
Taller		
Terreno		

Clínico		
Total horas dedicación semanal	6	
Créditos	5	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción III Transformación Digital en la Energía y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 3.1 Gestionar la transformación digital en la industria energética definiendo estrategias y procesos relacionados con el área.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de: Diseñar filtros análogos y discreto, proponiendo su implementación en sistemas digitales de procesamiento de señales utilizados para la transformación digital de la energía.</p>		
IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS	
<p>AE 1: Comparar las estructuras de filtros análogos más importantes, estableciendo sus ventajas y desventajas, para el procesamiento de señales en el ámbito de la transformación digital de la energía</p> <p>AE 2: Evaluar filtros discretos con estructuras estándar (filtros FIR y IIR) y avanzadas (PLL y filtro de Kalman) con énfasis a su uso en sistemas digitales en el área de la energía.</p> <p>AE 3: Diseñar filtros discretos para su implementación en sistemas digitales de procesamiento de señales en el ámbito de la transformación digital de la energía</p>	<p>UNIDAD I: FILTROS ANÁLOGO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Filtros de Butterworth y Chebyshev - Filtros Elíptico - Filtros de Bessel - Transformación y Redes de filtros <p>UNIDAD II: FILTROS DISCRETO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transformada Z - Convolución - Teorema del muestreo - Filtros FIR (Finite Impulse Response) - Filtros IIR (Infinite Impulse Response) <p>UNIDAD III: FILTROS DIGITALES AVANZANDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phase Locked Loop (PLL) - Filtros Estocástico - Filtro de Kalman <p>UNIDAD IV: DISEÑO DE FILTROS DIGITALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aproximaciones de filtros continuo para el diseño de filtros FIR y IIR - Implementación de Filtros digitales en sistemas digitales de procesamiento de señales 	

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA							
<ul style="list-style-type: none"> - Schlichthärle, D. (2014). <i>Digital Filters: Basics and Design</i> (2nd edition). Springer. - Spagnolini, U. (2018). <i>Statistical Signal Processing in Engineering</i>. (1st Edition). Wiley. - Winder, S. (2002). <i>Analog and Digital Filter Design (EDN Series for Design Engineers)</i>. (2nd edition). Newnes. 							
CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB							
Horas pedagógicas:							
Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4		2				4	10

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica Unidad responsable: Facultad de Ingeniería Nombre: ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS Código: ICEN014 Periodo: Octavo semestre Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar:	Requisitos previos: ICEN007 y ICEN008	Co - Requisitos:
I. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	7
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	1,5	
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	11,5	
Créditos	7	

II. DESCRIPCIÓN	
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción I Fuentes de energía convencionales y renovables y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA.1. Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia para la solución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de implementar técnicas de control avanzado de accionamientos eléctricos, mediante la evaluación de los requerimientos de sus circuitos y utilizando procedimientos de diseño de regulación en las aplicaciones con fuentes renovables y electromovilidad.</p>	
III. APRENDIZAJES ESPERADOS	IV. CONTENIDOS
<p>AE 1: Evaluar los requerimientos eléctricos de los distintos tipos de convertidores de potencia utilizados en los accionamientos de máquinas eléctricas.</p> <p>AE2: Comprobar los procedimientos de diseño de regulación de variables de las diferentes máquinas utilizadas en la industria mediante el análisis del comportamiento de un sistema de accionamiento.</p> <p>AE 3: Diseñar un control vectorial de un sistema de accionamiento aplicado a los</p>	<p>UNIDAD I: GENERALIDADES SOBRE ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de convertidores en accionamientos eléctricos - Lazo cerrado de torque, de corriente y de flujo - Diagrama de bloques y frecuencia de corte. - Transformadas matemáticas: Transformación de Clarke y Park. <p>UNIDAD II: ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS CON MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA (C.C.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funcionamiento de una máquina de corriente continua en cuatro cuadrantes - Regulación de la velocidad de motores de corriente continua por medio de rectificadores controlados. - Regulación de la velocidad de motores de corriente continua por medio de choppers. - Regulación de la velocidad de motores de corriente continua mediante realimentación. <p>UNIDAD III: ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS CON MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA (C.A.) ASÍNCRONOS</p>

<p>ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de regulación de velocidad de motores asíncronos. <p>UNIDAD IV: ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS CON MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA (C.A.) SÍNCRONOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regulación de velocidad de motores síncronos en lazo abierto. - Regulación de velocidad de motores de síncronos en lazo cerrado. - Torque eléctrico de la máquina. Principio de operación de control directo de torque. <p>UNIDAD V: ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control vectorial de motores asíncronos, Control vectorial de un motor síncrono de imanes permanentes. - Control de accionamientos en lazo cerrado aplicado a tracción eléctrica, generación eólica y fotovoltaica.
--	--

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Hughes, A., & Drury, B. (2019). *Electric motors and drives: fundamentals, types and applications*. (5a edición). Newnes.
- Mora, J. F., y Ardanuy, J. F. (2016). *Accionamientos eléctricos*. (2a edición). Garceta.
- Roldán, J. (2005). *Motores eléctricos, automatismos de control*. (9a edición). Paraninfo.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4			2			9	15

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: CONTROL II		
Código: ICEN017		
Periodo: Octavo semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar: ICEN025	Requisitos previos: ICEN010	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	
Ayudantía		
Laboratorio		7
Taller	1,5	
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	11,5	
Créditos	7	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción II Control de redes eléctricas inteligentes y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 2.1: Implementar técnicas de control de redes eléctricas, con una mirada interdisciplinaria, incorporando criterios de calidad, seguridad y sostenibilidad en sus propuestas.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de analizar las propiedades de los sistemas de tiempo discreto para el diseño de controladores digitales. Además, modelar estructuras de controladores lineales y no lineales para aplicaciones en sistemas multivariables incorporando criterios de calidad, seguridad y sostenibilidad.</p>		

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Evaluar las propiedades de los sistemas en tiempo discreto para la implementación de controladores digitales.</p> <p>AE 2: Analizar las diferentes propiedades de sistemas de tiempo discreto como controlabilidad, estabilidad, observabilidad, detectabilidad y robustez para la aplicación de técnicas de diseño de control en sistemas SISO.</p> <p>AE 3: Modelar las principales estructuras de controladores no lineales para el aseguramiento de la operación óptima y estable de sistemas multivariables.</p>	<p>UNIDAD I: SISTEMAS DE TIEMPO DISCRETO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconstrucción de señales - Modelos lineales de tiempo discreto - Transformada z y sus propiedades - Funciones de transferencia discretas - Estabilidad de los sistemas discretos - Obtención de modelos discretos para sistemas continuos muestreados - Respuesta en frecuencia de sistemas de datos muestreados <p>UNIDAD II: CONTROL DIGITAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funciones de sensibilidad de tiempo discreto - Ceros en sistemas de datos muestreados - Diseños continuos aproximados - Principio del modelo interno para el control digital - Limitaciones fundamentales de rendimiento <p>UNIDAD III: CONTROL AVANZADO SISO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelos de espacio de estado de tiempo continuo lineal - Representación en el espacio de estado - Controlabilidad y estabilidad - Observabilidad y detectabilidad - Asignación de polos por retroalimentación de estados - Observadores <p>UNIDAD IV: CONTROL DE MÚLTIPLES ENTRADAS MÚLTIPLES SALIDAS (MIMO)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelos para sistemas multivariables - Lazo de control básico para MIMO - Estabilidad de lazo cerrado - Respuesta en estado estacionario para entradas paso - Análisis en el dominio de la frecuencia - Problemas de robustez <p>UNIDAD V: CONTROL NO LINEAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control lineal de una planta no lineal - Criterios de estabilidad de Lyapunov

	<ul style="list-style-type: none"> - Controladores lineales conmutados - Control de sistemas con suaves no linealidades - Problemas de perturbación en el control no lineal - Plantas generales con no linealidades suaves - No linealidades no uniformes - Estabilidad de sistemas no lineales
--	---

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Goodwin, G. C., Graebe, S. F., & Salgado, M. E (2000). *Control system design*. Prentice Hall.
- Isidori, A. (2013). *Nonlinear Control Systems*. (3a. edición). Springer London Ltd.
- Ogata, K. (2015). *Discrete-Time Control Systems*. (2a. edición). Pearson India.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
5			2			9	16

I.- IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería
Nombre: INTEGRADOR II: SEMINARIO DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
Código: ICEN018
Periodo: Octavo semestre
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción. Sub-Ingeniería y profesiones afines (52)

Requisito para cursar: ICEN019	Requisitos previos:	Co - Requisitos:
--	----------------------------	-------------------------

II.- CARGA ACADÉMICA

Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico		
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	1,5	12
Terreno		
Clínico		

Total horas dedicación semanal	13,5
Créditos	8
III.- DESCRIPCIÓN	
<p>Esta asignatura tributa a los siguientes ámbitos de acción y sus respectivos Resultados de Aprendizaje:</p> <p>Ámbito I: Fuentes de energía convencionales y renovables Ámbito II: Control de redes eléctricas inteligentes. Ámbito III: Transformación Digital en Energía. Ámbito IV: Formación General e Inglés</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA: La asignatura Integrador I: Seminario de Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería permite que el estudiante aplique los conocimientos y habilidades adquiridas en su formación en un proyecto en el que integre múltiples resultados de aprendizaje de los ámbitos de acción del perfil de egreso de la carrera.</p>	
IV.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE	V.- HABILIDADES TRANSVERSALES
<p>ÁMBITO DE ACCIÓN I: FUENTES DE ENERGÍA CONVENCIONALES Y RENOVABLES</p> <ul style="list-style-type: none"> - RA 1.1: Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad. - RA 1.2: Desarrollar sistemas de redes eléctricas modernas, incorporando micro redes, fuente de energía renovables y sistemas de almacenamiento de energía para su aplicación a la red eléctrica nacional y sistemas de carga para vehículos eléctricos. <p>ÁMBITO DE ACCIÓN II: CONTROL DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> - RA 2.1: Implementar técnicas de control de redes eléctricas, con una mirada interdisciplinaria, incorporando criterios de calidad, seguridad y sostenibilidad en sus propuestas. - RA 2. 2: Evaluar soluciones sostenibles de problemas de suministro energético, a través del uso de tecnologías y de fuentes 	<p>La asignatura tributa el desarrollo de las siguientes habilidades transversales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicación oral y escrita. - Razonamiento científico y cuantitativo - Manejo de recursos de la información

de energía tradicionales o renovables y sistemas de almacenamiento energético.

ÁMBITO DE ACCIÓN III: TRANSFORMACIÓN DIGITAL.

- RA 3.1: Gestionar la transformación digital de las organizaciones definiendo la estrategia y los procesos.
- RA 3.2: Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones.

ÁMBITO DE ACCIÓN IV: EDUCACIÓN GENERAL E INGLÉS

- RA 4.1: Desarrollar el pensamiento crítico para argumentar y exponer en un lenguaje oral y escrito adecuado para el ámbito académico y profesional.
- RA 4.2: Elaborar proyectos de investigación con enfoques metodológicos cuantitativos y/o cualitativos según el área disciplinar, de forma eficaz con tecnologías de la información.
- RA 4.4: Desarrollar habilidades comunicación en inglés, para desenvolverse en situaciones cotidianas, laborales y académicas.

X.- BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Carbonell, R. Ga. (2006). *Presentaciones efectivas en público*. Editorial EDAF
- Hernández, R. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta edición). MCGRAW-HILL INTERAMERICANA.
- Project Management Institute (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. (Sixth Edit). Project Management Institute, Inc.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial					Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno		
			2		16	18

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: PORTAFOLIO DE PROYECTOS DE ENERGÍA		
Código: ICEN019		
Periodo: Noveno semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar: ICEN024	Requisitos previos: ICEN018	Co - Requisitos: ICEN020 Y ICEN021 Y ICEN022
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico		
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	1,5	5
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	6,5	
Créditos	4	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al Ámbito de acción I Fuentes de energía convencionales y renovables en los siguientes resultados de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 1. 1: Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad</p> <p>RA 2. 1: Desarrollar sistemas de redes eléctricas modernas, incorporando micro redes, fuente de energía renovables y sistemas de almacenamiento de energía para su aplicación a la red eléctrica nacional y sistemas de carga para vehículos eléctricos.</p> <p>Además, tributa al ámbito de acción II Control de redes eléctricas inteligentes en los siguientes resultados de aprendizaje del perfil de egreso:</p>		

RA 2.1: Implementar técnicas de control de redes eléctricas, con una mirada interdisciplinaria, incorporando criterios de calidad, seguridad y sostenibilidad en sus propuestas.

RA 2.2: Evaluar soluciones sostenibles de problemas de suministro energético, a través del uso de tecnologías y de fuentes de energía tradicionales o renovables y sistemas de almacenamiento energético.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de formular y dirigir proyectos de ingeniería en el ámbito de la energía eléctrica que resuelvan desafíos en aplicaciones tales como, fuentes de energía renovables, redes inteligentes y electromovilidad, entre otros, generando valor en la sociedad y en las organizaciones afines.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE1 Aplicar técnicas de gestión estratégica de portafolios para seleccionar y priorizar proyectos en el ámbito de la energía eléctrica.</p>	<p>UNIDAD I: DIMENSIÓN ESTRATÉGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - El concepto de portafolio y programa de proyectos. - Evaluación estratégica de un portafolio de proyectos - Análisis de la Viabilidad de un proyecto (legal, medioambiental, económica, tecnológica, cultural, etc.) - Selección, priorización y balance de portafolio - Valorización de un portafolio de proyectos
<p>AE2 Aplicar técnicas de monitoreo y control para realizar seguimiento a proyectos en ejecución.</p>	<p>UNIDAD II: DIMENSIÓN TÁCTICA Y OPERATIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metodologías tradicionales y ágiles para la gestión de proyectos - Control de proyectos mediante valor ganado. - Diseño, Selección e implementación de herramientas de apoyo a la gestión de proyectos - Generación de indicadores de gestión de proyectos a nivel estratégico y táctico.
<p>AE3 Aplicar técnicas de gestión de personas para liderar equipos de proyecto.</p>	<p>UNIDAD III: ORGANIZACIÓN Y LIDERAZGO DE EQUIPOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formación de Equipos - Liderazgo y supervisión - Comunicación efectiva - Prevención y resolución de conflictos
<p>BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA</p>	

1. Gray, C. F., y Larson, E. W. (2009). *Administración de proyectos*. (4ta. edición). McGraw Hill.
2. Project Management Institute (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. (Sixth Edit). Project Management Institute, Inc.
3. Sapag, N. Ch., Sapag, R. Ch., y Sapag Puelma, J. (2013). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. (6ta. Edición). McGraw Hill.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
			2			7	9

I. IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica

Unidad responsable: Facultad de Ingeniería

Nombre: ELECTRÓNICA DE POTENCIA III

Código: ICEN020

Periodo: Noveno semestre

Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)

Requisito para cursar:

Requisitos previos:

ICEN012

Co - Requisitos:

II. CARGA ACADÉMICA

Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	3
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller		
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	6	
Créditos	4	

III. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura contribuye al ámbito de acción I **Fuentes de energía convencionales y renovables** y tributa a los siguientes resultados de aprendizaje del perfil de egreso:

RA 1.1 Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de experimentar el uso de convertidores multinivel aplicado a la generación de energía a través de fuentes renovables y aplicaciones de electromovilidad, demostrando conocimiento de las topologías más relevantes y sus usos en la industria.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Investigar las topologías más relevantes de convertidores multinivel, junto a sus estructuras de control y modulación para la aplicación en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad.</p>	<p>UNIDAD I: CONVERTIDORES MULTINIVEL ESTANDARD</p> <ul style="list-style-type: none"> - Convertidor Neutral Point Clamped (NPC) - Convertidor Cascaded H-Bridge (CHB) - Convertidor Flying Capacitor (FC) <p>UNIDAD II: CONTROL Y MODULACIÓN DE CONVERTIDORES MULTINIVEL ESTANDARD</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phase Shifted and Level Shifted Carrier PWM - Space Vector Modulation - Modelamiento de convertidores multinivel - Control de equilibrio de voltaje en los capacitores de un convertidor multinivel estándar
<p>AE 2 Evaluar el uso de convertidores multinivel “chain-link” (encadenados) en comparación con otras topologías de convertidores multinivel en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad.</p>	<p>UNIDAD III: CONVERTIDORES MULTINIVEL “CHAIN-LINK” (ENCADENADO)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modular Multilevel Converter (MMC) - PWM aplicada a MMC - Control de Voltaje en los capacitores de un MMC - Control de corriente circulante - Otras topologías de convertidores “Chain-Link”
<p>AE 3 Experimentar aplicaciones de convertidores multinivel en las áreas industriales relacionadas a fuente renovables y electromovilidad.</p>	<p>UNIDAD IV: APLICACIONES INDUSTRIALES DE CONVERTIDORES MULTINIVEL</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Transmisión eléctrica en High Voltage Direct Current (HVDC) - Accionamiento Electricos de Medio Voltaje - FACTS (Flexible AC Transmission Systems) y STATCOMs (STATIC COMPensators) - Otras aplicaciones industriales de convertidores multinivel
--	--

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Dekka, A., Wu, B., Du, S., & Zargari, N. (2018). *Modular Multilevel Converters: Analysis, Control, and Applications*. (1st. edition). Wiley-IEEE Press .
- González, S. A., Verne, S. A., & Valla, M. I. (2017). *Multilevel Converters for Industrial Applications* (1^{er}. edición). CRC Press.
- Tafti, H, D., & Maswood, A.I. (2019). *Advanced Multilevel Converters and Applications in Grid Integration* (1st Edition). Wiley.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4						4	8

I. IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica

Unidad responsable: Facultad de Ingeniería

Nombre: FUENTES DE ENERGÍA II

Código: ICEN021

Periodo: Noveno semestre

Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)

Requisito para cursar:

Requisitos previos:

ICEN011

Co - Requisitos:

II. CARGA ACADÉMICA

Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	2,5
Ayudantía		
Laboratorio	1,5	2,5
Taller		

Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	9,5	
Créditos	6	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción I Fuentes de energía convencionales y renovables y tributa a los siguientes resultados de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA.1.1 Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad</p> <p>RA. 1.2 Desarrollar sistemas de redes eléctricas modernas, incorporando microrredes, fuente de energía renovables y sistemas de almacenamiento de energía para su aplicación a la red eléctrica nacional y sistemas de carga para vehículos eléctricos.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de proponer soluciones a problemas de suministro energético incluyendo fuentes de energía renovables para su integración a la red mediante el uso de tecnologías de conversión de energía.</p>		
IV. APRENDIZAJES ESPERADOS		V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Evaluar los requerimientos y tecnologías de conversión de energía para la resolución de problemas en el ámbito de fuentes de energía renovables</p>		<p>UNIDAD I: CONVERSIÓN DE POTENCIA EN SISTEMAS DE FUENTES DE ENERGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integración a la red. Requerimientos. - Convertidores DC/DC para energías renovables. - Generadores. Sincronización con la red. - Seguimiento del punto de máxima potencia. - Droop control. - Efectos de una mayor penetración de las energías renovables variables. - Opciones para gestionar mayores penetraciones de renovables - Requerimientos y tecnologías de conversión de energía.
<p>AE 2: Justificar la adecuación de las tecnologías de generación para la integración de su energía a la red eléctrica.</p>		<p>UNIDAD II: TECNOLOGÍAS UTILIZADAS PARA LA OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo en Chile. Contexto normativo.

<p>AE 3: Diseñar sistemas basados en fuentes renovables de energía para el desarrollo de proyectos energéticos sustentables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Electroquímica y energía. Reacciones y procesos. Parámetros de operación. - Métodos de obtención del hidrogeno. - Reformado con vapor. - Electrólisis del agua. - Reformado autotérmico. - Transformación termoquímica de la biomasa - Electrolizadores. Configuraciones de sistemas de potencia para la obtención de hidrogeno verde. <p>UNIDAD III: TECNOLOGÍAS UTILIZADAS PARA LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo de celda fotovoltaica. - Modelo de arreglo de celda. - Sistema inversor con capacidad de sincronización a la red eléctrica. - Concepto de máxima transferencia de potencia aplicado a paneles solares. - Estimación del potencial fotovoltaico. - Metodologías de medición y tarificación de la energía inyectada. - Medición de calidad de suministro. - <p>UNIDAD IV: TECNOLOGÍAS UTILIZADAS PARA LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA EÓLICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caracterización del recurso eólico - Condiciones del emplazamiento - Caracterización del recurso viento - Principios de generación eléctrica con el viento - Operación de turbinas eólicas a velocidad fija y variable. - Sistemas eólicos de generación utilizando tecnologías sincrónicas y asincrónicas. - Topologías disponibles comercialmente. Sistemas eólicos de generación con cajas multiplicadoras, sistemas sin cajas multiplicadoras, híbridos.
--	--

- Estrategias de control de sistemas eólicos. Maximización de la captura de energía, control de frecuencia, emulación de inercia.

UNIDAD V: DIMENSIONAMIENTO DE PROYECTOS EN ENERGÍAS

- Beneficios medioambientales.
- Cálculos de potencia estáticos, relación costo beneficio, prorrateo en el tiempo.
- Herramientas de software de diseño HOMER.
- Pronóstico de potencia de generación y demanda basado en datos de operación.
- Factibilidad de instalaciones PVsyst.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- González Carta, J. A., Calero Pérez, R., Colmenar Santos, A., Castro Gil, M. A., y Collado Fernández, E. (2013). *Centrales de energías renovables: Generación eléctrica con energías renovables*. Pearson Educación.
- Masters, G. M. (2013). *Renewable and Efficient Electric Power Systems* (2nd edition). Wiley-IEEE.
- Vicente, A. M. (2009). *Energías renovables: fundamentos, tecnologías y aplicaciones: solar, eólica, biomasa, geotérmica, hidráulica, pilas de combustible, cogeneración y fusión nuclear*. AMV.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4		2				7	13

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: MICROREDES Y REDES INTELIGENTES		
Código: ICEN022		
Periodo: Noveno semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar:	Requisitos previos: ICEN013	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	1,5	1
Ayudantía		
Laboratorio	1,5	1
Taller	1,5	1
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	5	
Créditos	5	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción II Control de redes eléctricas inteligentes y tributa a los siguientes resultados de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 2.1 Implementar técnicas de control de redes eléctricas, con una mirada interdisciplinaria, incorporando criterios de calidad, seguridad y sostenibilidad en sus propuestas.</p> <p>RA 2.2 Evaluar soluciones sostenibles de problemas de suministro energético, a través del uso de tecnologías y de fuentes de energía tradicionales o renovables y sistemas de almacenamiento energético.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de investigar la evolución de las redes eléctricas clásicas hacia sistemas de potencia inteligentes, analizando su operación y su desempeño considerando dinámicas y restricciones. Además, proponer estrategias de control que aseguren una operación óptima en los sistemas de potencia.</p>		

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Explicar el proceso de evolución de los sistemas de potencia hacia la smart grid y los diferentes fenómenos dinámicos que ocurren en su operación.</p> <p>AE 2 Evaluar desde un punto de vista holístico, la operación y el desempeño de los sistemas eléctricos de potencia, considerando las restricciones de sus componentes.</p> <p>AE 3 Elaborar estrategias de control que preserven la estabilidad y la operación óptima de los sistemas de potencia, visualizando las causas y los efectos dinámicos de las perturbaciones.</p>	<p>UNIDAD I: EVOLUCIÓN DE LOS SEP HACIA REDES INTELIGENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> -Motivación y contexto -Evolución de los SEP -Concepto estabilidad -Perturbaciones en SEP y SG -Clasificación de estabilidad en SEP y SG <p>UNIDAD II: MODELAMIENTO E INTEGRACIÓN DE DISPOSITIVOS EN LOS SEP</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelamiento máquina síncrona - Integración RES - Modelamiento de carga - Modelamiento de líneas - Acondicionadores de potencia - Otros elementos <p>UNIDAD III: REDES INTELIGENTES COMO SISTEMAS CIBER FÍSICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Bases de comunicaciones y redes -Control descentralizado/centralizado/distribuido -Estructura SCADA <p>UNIDAD VI: CONTROL JERÁRQUICO Y ESTABILIDAD EN SEP Y REDES INTELIGENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control secundario - Análisis dinámico de estabilidad - Análisis ciber físico de estabilidad - Control terciario en redes inteligentes
BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA	
<ul style="list-style-type: none"> - Zambroni de Souza, C. M. (2019). <i>Microgrids Design and Implementation</i>. Springer. - Kundur, P. S. (1994). <i>Power system stability and control</i>. Mcgraw Hill. - Rogers, G. (2000). <i>Power system oscillations</i>. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4561-3 	

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB							
Horas pedagógicas:							
Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
2		2	2			4	10

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: PRÁCTICA PROFESIONAL		
Código: ICEN023		
Periodo: Décimo Semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar:	Requisitos previos: ICEN003	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico		
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	1,5	17
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	18,5	
Créditos	11	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>La asignatura Práctica II contribuye al desarrollo del ámbito de acción I Fuentes de energía convencionales y renovables y tributa a los siguientes resultados de aprendizaje del perfil de egreso de la carrera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RA 1.1: Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad. - RA 1. 2: Desarrollar sistemas de redes eléctricas modernas, incorporando micro redes, fuente de energía renovables y sistemas de almacenamiento de energía para su aplicación a la red eléctrica nacional y sistemas de carga para vehículos eléctricos. 		

Además, al ámbito de acción II **Control de redes eléctricas inteligentes**, en los resultados de aprendizaje del perfil de egreso:

- RA 2.1: Implementar técnicas de control de redes eléctricas, con una mirada interdisciplinaria, incorporando criterios de calidad, seguridad y sostenibilidad en sus propuestas.
- RA 2.2: Evaluar soluciones sostenibles de problemas de suministro energético, a través del uso de tecnologías y de fuentes de energía tradicionales o renovables y sistemas de almacenamiento energético.

Y, al ámbito de acción **Transformación digital** en los siguientes resultados de aprendizaje:

- RA 3.1: Gestionar la transformación digital de las organizaciones definiendo la estrategia y los procesos.
- RA 3.2: Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones.

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de insertarse con éxito en organizaciones para desempeñar labores propias del quehacer de su profesión.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE1 Construir una identidad profesional para participar de procesos de selección en organizaciones.</p> <p>AE2 Integrar conocimientos y herramientas técnicas, para el desarrollo de proyectos en las áreas de las energías renovables y electromovilidad.</p>	<p>UNIDAD I: PROCESOS DE SELECCIÓN ORGANIZACIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Autoconocimiento como una herramienta para el desarrollo de un plan de carrera profesional. - Competencias Laborales - Confección de un Currículum efectivo. - Redes sociales y construcción de una marca personal. - Manejo de entrevistas Laborales <p>UNIDAD II: VISIÓN GENERAL DEL CONTEXTO LABORAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leyes laborales - Ética en el trabajo - Redacción de documentos técnicos.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Araya, Eric. (2013), *Abece De Redacción*. Editorial Océano.
- Castelló, M. (Coord.). (2007). *Escribir y comunicar en contextos científicos y académicos*. Barcelona: Editorial Graó.
- Project Management Institute (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Sixth Edit.* Project Management Institute, Inc.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
			2			23	25

I.- IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica Unidad responsable: Facultad de Ingeniería Nombre: INTEGRADOR III: PROYECTO DE TÍTULO Código: ICEN024 Periodo: Décimo semestre Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar:	Requisitos previos: ICEN019	Co - Requisitos: ICEN026
II.- CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico		
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	1,5	17
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	18,5	
Créditos	11	
III.- DESCRIPCIÓN		
<p>El proyecto de título corresponderá al desarrollo de un trabajo integrador de los conocimientos y habilidades adquiridas durante el itinerario formativo del estudiante. Este tema o actividad podrá ser una investigación específica o un trabajo de aplicación en donde el estudiante demuestre y fortalezca sus habilidades y conocimientos de ingeniería. La asignatura tributa a los siguientes ámbitos de acción del perfil de egreso del Ingeniero Civil Eléctrico:</p> <p>Ámbito I: Fuentes de energía convencionales y renovables</p> <p>Ámbito II: Control de redes eléctricas inteligentes</p> <p>Ámbito III: Transformación digital en Energía</p> <p>Ámbito de Acción IV: Educación General e inglés</p>		
IV.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE	V.- HABILIDADES TRANSVERSALES	
ÁMBITO I: FUENTES DE ENERGÍA CONVENCIONALES Y RENOVABLES	La asignatura tributa el desarrollo de las siguientes habilidades transversales: - Comunicación oral y escrita.	

<p>RA1: Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad.</p> <p>RA2: Desarrollar sistemas de redes eléctricas modernas, incorporando micro redes, fuente de energía renovables y sistemas de almacenamiento de energía para su aplicación a la red eléctrica nacional y sistemas de carga para vehículos eléctricos.</p> <p>ÁMBITO II: CONTROL DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES</p> <p>RA1: Implementar técnicas de control de redes eléctricas, con una mirada interdisciplinaria, incorporando criterios de calidad, seguridad y sostenibilidad en sus propuestas.</p> <p>RA2: Evaluar soluciones sostenibles de problemas de suministro energético, a través del uso de tecnologías y de fuentes de energía tradicionales o renovables y sistemas de almacenamiento energético.</p> <p>ÁMBITO III: TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN ENERGÍA</p> <p>RA1: Gestionar la transformación digital en la industria energética definiendo estrategias y procesos relacionados con el área.</p> <p>RA2: Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones.</p> <p>ÁMBITO DE ACCIÓN IV: EDUCACIÓN GENERAL E INGLÉS</p> <p>RA1: Desarrollar el pensamiento crítico para argumentar y exponer en un lenguaje oral y escrito adecuado para el ámbito académico y profesional.</p> <p>RA2: Relacionar la formación académica con el propio entorno desde un principio de responsabilidad social, basado en ética de</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pensamiento analítico y crítico. - Manejo de recursos de la información - Responsabilidad Social.
--	---

prácticas y/o discursos cotidianos, para el ejercicio profesional.	
RA3: Elaborar proyectos de investigación con enfoques metodológicos cuantitativos y/o cualitativos según el área disciplinar, de forma eficaz con tecnologías de la información.	
RA4: Desarrollar habilidades comunicativas en el idioma inglés, para desenvolverse en situaciones cotidianas, laborales y académicas.	

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Carbonell, R. Ga. (2006). *Presentaciones efectivas en público*. Editorial EDAF.
- Hernández, R. (2010). *Metodología de la Investigación, Quinta edición*. Mcgraw-Hill Interamericana.
- Project Management Institute (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Sixth Edit.* Pennsylvania, USA: Project Management Institute, Inc.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial					Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno		
			2		23	25

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: CONTROL AVANZADO		
Código: ICEN025		
Periodo: Décimo semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar:	Requisitos previos: ICEN017	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	3	2

Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	3	2
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	10	
Créditos	6	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción II Control de redes eléctricas inteligentes y tributa al siguiente resultado de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 2. 1: Implementar técnicas de control de redes eléctricas, con una mirada interdisciplinaria, incorporando criterios de calidad, seguridad y sostenibilidad en sus propuestas.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de diseñar estrategias de control predictivas y adaptativas. Además, sintetizar estrategias de control basadas en lógica fuzzy y redes neuronales, mediante herramientas computacionales, para sistemas eléctricos.</p>		
IV. APRENDIZAJES ESPERADOS		V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Diseñar controladores predictivos considerando la robustez y estabilidad aplicado en sistemas eléctricos</p> <p>AE 2: Sintetizar controladores y observadores adaptativos analizando la estabilidad de los sistemas eléctricos</p>		<p>UNIDAD I: CONTROL PREDICTIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metodología de control predictivo basado en modelos - Estructura de control predictivo basado en modelos: modelo predictivo, función objetivo y leyes de control - Algoritmos de control predictivo basado en modelos - Control Predictivo Generalizado - Robustez del control predictivo basado en modelos - Estabilidad y optimización del control predictivo basado en modelos <p>UNIDAD II: CONTROL ADAPTATIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teoría de estabilidad empleada en control adaptativo - Observadores adaptativos - Estrategias de control adaptativo: <ul style="list-style-type: none"> o Control adaptativo por modelo de

<p>AE 3: Investigar controladores para sistemas eléctricos basados en lógica fuzzy y redes neuronales</p>	<p>referencia</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Controladores autoajustables ○ Control adaptativo por localización de polos <p>UNIDAD III: LÓGICA FUZZY</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principales características de lógica fuzzy - Conectores fuzzy - Funciones de sensibilidad - Reglas fuzzy: producto de conjunto/conectores fuzzy y modelos fuzzy - Control fuzzy: principales métodos y diseño de controladores fuzzy <p>UNIDAD IV: REDES NEURONALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características de redes neuronales - Estrategias de aprendizaje de redes neuronales - Algoritmo de retropropagación - Control con redes neuronales
---	--

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Astrom K., & Wittenmark, B. (Dr). (2008). *Adaptive Control* (2a. edición). Dover Publications.
- Camacho E. F. (2014). *Model Predictive Control*. (2a. edición). Springer.
- Nguyen, H.T., Prasad, N.R., Walker, C.L., & Walker, E.A. (2002). *A First Course in Fuzzy and Neural Control*. (1a edición). Chapman and Hall.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
4			4			5	13

I.- IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica Unidad responsable: Facultad de Ingeniería Nombre: TÓPICOS DE ESPECIALIDAD Código: ICEN026 Periodo: Décimo semestre Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar:	Requisitos previos:	Co - Requisitos:
II.- CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	1,5	5
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	0,75	
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	7,25	
Créditos	4	
III.- DESCRIPCIÓN		
<p>La asignatura Tópicos de Especialidad contribuye al desarrollo del ámbito de acción I Fuentes de energía convencionales y renovables y tributa a los siguientes resultados de aprendizaje del perfil de egreso de la carrera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RA 1.1: Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad. - RA 1. 2: Desarrollar sistemas de redes eléctricas modernas, incorporando micro redes, fuente de energía renovables y sistemas de almacenamiento de energía para su aplicación a la red eléctrica nacional y sistemas de carga para vehículos eléctricos. <p>Además, al ámbito de acción II Control de redes eléctricas inteligentes, en los resultados de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RA 2. 1: Implementar técnicas de control de redes eléctricas, con una mirada interdisciplinaria, incorporando criterios de calidad, seguridad y sostenibilidad en sus propuestas. 		

- RA 2. 2: Evaluar soluciones sostenibles de problemas de suministro energético, a través del uso de tecnologías y de fuentes de energía tradicionales o renovables y sistemas de almacenamiento energético.

La asignatura Tópicos de Especialidad tiene como propósito la profundización de temáticas específicas que permitan la actualización y el desarrollo profesional del estudiante de ingeniería Civil eléctrica en aspectos relacionados con fuentes de energías renovables, electromovilidad y control de redes eléctricas.

IV.- RESULTADOS DE APRENDIZAJES	V.- EJES TEMÁTICOS
---------------------------------	--------------------

AMBITO DE ACCIÓN I: FUENTES DE ENERGÍA CONVENCIONALES Y RENOVABLES

- RA1: Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad.
- RA2: Desarrollar sistemas de redes eléctricas modernas, incorporando micro redes, fuente de energía renovables y sistemas de almacenamiento de energía para su aplicación a la red eléctrica nacional y sistemas de carga para vehículos eléctricos.

AMBITO DE ACCIÓN II: CONTROL DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES

- RA1: Implementar técnicas de control de redes eléctricas, con una mirada interdisciplinaria, incorporando criterios de calidad, seguridad y sostenibilidad en sus propuestas.
- RA2: Evaluar soluciones sostenibles de problemas de suministro energético, a través del uso de tecnologías y de fuentes de energía tradicionales o renovables y sistemas de almacenamiento energético.

EJES ÁMBITO I: FUENTES DE ENERGÍA CONVENCIONALES Y RENOVABLES

EJES ÁMBITO II: CONTROL DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Erickson, R., & Maksimovic, W. D. (2001). *Fundamentals of Power Electronics*. (2nd Edition). Springer.
- Hughes, A., & Drury, B. (2019). *Electric motors and drives: fundamentals, types and applications*. (5a edición). Newnes.
- Masters, G. M. (2013). *Renewable and Efficient Electric Power Systems*. Stanford University- Wiley –Interscience.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
2			1			6	9

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA		
Código: ICEN027		
Periodo: Décimo semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar:	Requisitos previos: ICEN022	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	1,5	1,3
Ayudantía		
Laboratorio	1,5	1,3
Taller	1,5	1,3
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	8,5	
Créditos	5	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción I Fuentes de energía convencionales y renovables y tributa a los siguientes resultados de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA.1.1 Diseñar sistemas complejos de conversión de la energía eléctrica, basados en la electrónica de potencia, para la resolución de problemas en los ámbitos de fuentes renovables y electromovilidad.</p>		

RA.2.1 Desarrollar sistemas de redes eléctricas modernas, incorporando microrredes, fuente de energía renovables y sistemas de almacenamiento de energía para su aplicación a la red eléctrica nacional y sistemas de carga para vehículos eléctricos.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de analizar los diferentes sistemas de almacenamiento de energía identificando las principales tecnologías utilizadas, así mismo modela los bancos de batería y dimensiona los sistemas de almacenamiento para su aplicación a la red eléctrica y sistemas de carga para vehículos eléctricos.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Analizar la importancia de los sistemas de almacenamiento de energía mediante la identificación de las principales tecnologías aplicadas a fuentes renovables a nivel nacional y del mundo.</p>	<p>UNIDAD I: FUNDAMENTOS GENERALES SOBRE EL ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición y conceptos básicos de Energía. - Formas de almacenamiento de energía. - La importancia del almacenamiento de energía en la transición energética. - Convertidores de energía. <p>UNIDAD II: SISTEMAS DE HIDRÓGENO Y PILA DE COMBUSTIBLE</p> <ul style="list-style-type: none"> - El hidrógeno. Ventajas e inconvenientes. - Producción de hidrógeno a partir de las energías convencionales y renovables. - Almacenamiento, transporte y distribución de hidrógeno. - Las pilas de combustible, principio de funcionamiento, tipos de pilas de combustible y aplicaciones. - Dimensionado de sistemas energéticos basados en hidrógeno utilizando HOMER. - Reglamentación y normativa relativa a las tecnologías del hidrógeno (caso Chile).

<p>AE 2: Modelar los bancos de batería para su integración en los sistemas de potencia en aplicaciones de la red eléctrica.</p>	<p>UNIDAD III: FUNDAMENTOS DE DISEÑO DE BANCOS DE BATERÍAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funcionamiento de baterías, modelos analíticos, tecnologías. - Conexión de baterías en serie, paralelo y combinaciones - Metodologías de carga y descarga de baterías - Profundidad de descarga y ciclos de vida - Estimación de estado de carga (SoC) y estado de salud (SoH) de baterías.
<p>AE 3: Dimensionar sistemas de almacenamiento de energía para su integración en la red eléctrica y sus aplicaciones futuras incorporando criterios de viabilidad.</p>	<p>UNIDAD IV: SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA (SAE) PARA REDES ELÉCTRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tecnologías de SAE para aplicaciones en sistemas eléctricos: Condensadores, electroimanes y sistemas de almacenamiento de baterías - Aplicaciones de SAE: Estabilidad, Integración de energía renovable variable y reducción de la demanda peak - Aplicaciones de SAE: Retraso o eliminación de la necesidad de construir nueva infraestructura de generación y de la red, y suministro ininterrumpido de energía. - Aplicaciones de SAE: Otros servicios auxiliares (arbitraje de energía, balanceo de fases, mitigación de armónicos, reducción de flickering). <p>UNIDAD V: APLICACIONES, VIABILIDAD FINANCIERA Y TENDENCIAS A FUTURO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicaciones en sistemas conectados y desconectados a la red, microrredes y redes inteligentes - Almacenamiento de energía en vehículos eléctricos: G2V y V2G. - Reutilización y reciclaje de SAE usadas

- Estándares y códigos sobre sistemas de almacenamiento de energía
- Tendencias en tecnologías convencionales: lo último en baterías.
- Nuevas tecnologías y casos de análisis.

VI. BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Díaz-González, F., Sumper, A., & Gomis-Bellmunt, Oriol (2016). *Energy Storage in Power Systems* Wiley Publication.
- Ter-Gazarian, A.G. (2016). *Energy Storage for Power Systems*. (2nd Edition). The Institution of Engineering and Technology (IET) Publication.
- Wu, F.-B., Yang, B., & Ye, J-L. (2019). *Grid-Scale Energy Storage Systems and Applications*. (1st Edition). Elsevier.

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB

Horas pedagógicas:

Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
2		2	2			5	11

I. IDENTIFICACIÓN		
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica		
Unidad responsable: Facultad de Ingeniería		
Nombre: INTERNET DE LA ENERGÍA (IoE)		
Código: ICEN028		
Periodo: Décimo semestre		
Área de Conocimiento UNESCO: Área Ingeniería, industria y construcción – Sub-Área Ingeniería y profesiones afines (52)		
Requisito para cursar:	Requisitos previos:	Co - Requisitos:
II. CARGA ACADÉMICA		
Tipo de Actividad	SCT (horas cronológicas)	
	Directas	Personal
Teórico	1,5	
Ayudantía		
Laboratorio		
Taller	1,5	4
Terreno		
Clínico		
Total horas dedicación semanal	7	
Créditos	4	
III. DESCRIPCIÓN		
<p>Esta asignatura contribuye al ámbito de acción III Transformación digital en energía y tributa a los siguientes resultados de aprendizaje del perfil de egreso:</p> <p>RA 3.1: Gestionar la transformación digital en la industria energética definiendo estrategias y procesos relacionados con el área.</p> <p>RA 3.2: Modelar fuentes de datos, utilizando herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones de las organizaciones.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de proponer soluciones de ingeniería que integren nuevas tecnologías digitales de la información y operación (IT & OT) que faciliten el flujo de información entre los diferentes niveles del sistema de potencia, optimizando el desempeño y entendiendo las restricciones propias de operación, seguridad física y ciberseguridad.</p>		

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS	V. CONTENIDOS
<p>AE 1: Relacionar las tecnologías de la información y las tecnologías de la operación con el buen desempeño de las redes inteligentes de potencia.</p> <p>AE 2: Proponer la innovación de los sistemas de potencia a partir de la integración de tecnologías digitales y estándares en los diferentes niveles de la smart grid.</p> <p>AE 3: Optimizar la operación de las redes inteligentes, haciendo uso de algoritmos transactivos y para la toma de decisiones, entendiendo las restricciones propias de operación, seguridad física y ciberseguridad.</p>	<p>UNIDAD I: DIGITALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE POTENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redes de comunicaciones y ciudades inteligentes - Ciberseguridad - Tecnologías emergentes de la información y operación (IT & OT) <p>UNIDAD II: INTEGRACIÓN DE ELEMENTOS DIGITALES A LA SMART GRID</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redes domésticas (Home Area Networks) - Electromovilidad - Subestaciones digitales <p>UNIDAD III: MERCADOS ENERGÉTICOS EMERGENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pronóstico de operación en los sistemas de potencia - Toma de decisiones en mercados energéticos clásicos - Sistemas de gestión de energía y demanda en redes inteligentes - Mercados emergentes (prosumer y servicios complementarios) <p>UNIDAD IV: ALGORITMOS AVANZADOS EN SISTEMAS DE POTENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Blockchain en sistemas de potencia - Inteligencia artificial en sistemas de potencia

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Kabalci E., & Kabalci, Y. (2019). *From Smart Grid to Internet of Energy*. (1st Edition). Elsevier.
- Shafie-khah, Mi. (2020). *Blockchain-based Smart Grids*. (1st Edition). Elsevier.
- Muhanji, S.O., Flint, A.E., & Farid, A.M. (2019). *eloT Transforms the Future Electric Grid*. In: *eloT*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-10427-6_5

CORRESPONDENCIA CRÉDITOS UNAB**Horas pedagógicas:**

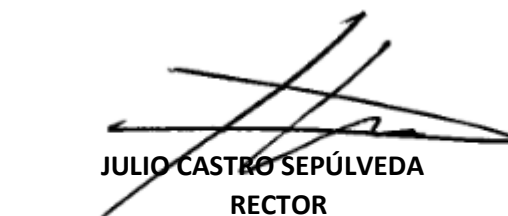
Presencial						Personal	Créditos UNAB
Teórico	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Clínico		
2			2			5	9

Artículo 14.- El Vicerrector Académico estará habilitado (a) para resolver situaciones particulares que puedan surgir de la aplicación del presente plan de estudios.

Anótese y Comuníquese,



PEDRO COVARRUBIAS BESA
SECRETARIO GENERAL



JULIO CASTRO SEPÚLVEDA
RECTOR