



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES



PROGRAMA DE ESTUDIOS

ÁLGEBRA SUPERIOR

	M. en I. Francisco Becerril Vilchis	Facultad de Ingeniería
Elaboró:	M. en I. Araceli C Campero Carmona	Facultad de Ingeniería
	M. en I. Fernando López Solís	Facultad de Ingeniería
Asesoría técnica:	M. en T.D.E Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales
Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno
	21 de marzo de 2019	21 de marzo de 2019
	Facultad de Ingeniería	





I. Datos de identificación.

Espacio académico
donde se imparte

Facultad de Ingeniería

Estudios profesionales

**Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Energéticos
Sustentables, 2024**

Unidad de aprendizaje

Álgebra superior

Carga académica

3

Horas
teóricas

1

Horas prácticas

4

Total de
horas

7

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Curso

Periodo escolar

Primero

Área
curricular

Ciencias Básicas

Núcleo de
formación

Básico

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Álgebra lineal

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Civil, 2019

X

Ingeniería en Computación, 2019

X

Ingeniería en Electrónica, 2019

X

Ingeniería Mecánica, 2019

X

Ingeniería en Sistemas Energéticos
Sustentables, 2024

X





II. Presentación del programa de estudios.

La base de la Matemática y la Física sigue siendo el Álgebra. En todos los ejercicios propuestos en Cálculo, Álgebra Lineal, Ecuaciones Diferenciales, Cinemática, Termodinámica, Electromagnetismo, y demás disciplinas de la ingeniería, el uso del Álgebra es indispensable para manejar los modelos matemáticos que ahí se emplean. Además, la estructura interna que le da cohesión al Álgebra (desde funciones y sistemas numéricos, así como las estructuras algebraicas) es parte fundamental en la manipulación y uso de operaciones y procedimientos en sistemas diferentes al de los números reales, que aparecen de manera recurrente en distintas áreas de la ingeniería, tanto en su aplicación como en investigación.

Por tales motivos, en el presente curso se establece de inicio qué son los conjuntos, las relaciones entre ellos, y cómo se relacionan con los diferentes campos usados en la Matemática: números enteros, reales, complejos, tensores, etc. Y cómo se cohesionan con operaciones definidas en los mismos, analizando qué se puede y qué no se puede hacer en cada campo por medio de la teoría de las estructuras algebraicas, y su aplicación en el análisis de funciones trascendentes y teoría de polinomios.

Evidentemente el uso del papel y lápiz sigue siendo fundamental para que el alumno adquiera la habilidad de razonar y comenzar a manejar modelos matemáticos, como las series aritméticas y geométricas, el desarrollo binomial, etc. Del mismo modo, hoy en día el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación y software específico son vitales para que el alumno pueda determinar soluciones rápidamente y que pueda interpretar los resultados obtenidos; de tal modo, al usar las nuevas tecnologías de forma notoria en el desarrollo de la clase, se le ayudará al alumno a ser consciente de los retos que le esperan al ingeniero del futuro.





III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES, 2024

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
OBLIGATORIAS	Álgebra superior 3 1 4 7	Álgebra lineal 3 1 4 7	Dibujo técnico 0 4 4 4	Electricidad y magnetismo 3 2 5 8	Circuitos eléctricos y electrónicos 2 3 5 7	Máquinas eléctricas 1 4 5 6	Control e instrumentación 3 1 4 7	Instalaciones eléctricas 1 3 4 5	Investigación en sistemas energéticos 2 2 4 6
	Programación básica 2 2 4 6	Probabilidad y estadística 3 1 4 7	Mecánica clásica 4 1 5 9	Mecánica del medio continuo 4 0 4 8	Mecánica de materiales 3 2 5 8	Ingeniería del desarrollo sostenible 1 3 4 5	Bioenergía 3 1 4 7	Electrónica de potencia 1 3 4 5	
	Cálculo I 3 1 4 7	Cálculo II 3 1 4 7	Cálculo III 3 1 4 7	Economía de proyectos sostenibles 3 1 4 7	Mecánica de fluidos 4 1 5 9	Conversión de la energía eólica 3 1 4 7	Turbomaquinaria 2 3 5 7	Sistemas para el almacenamiento de la energía 3 1 4 7	
	Geometría analítica 3 1 4 7	Ecuaciones diferenciales 3 1 4 7	Métodos numéricos 1 3 4 5	Termodinámica 3 2 5 8	Ingeniería térmica 3 1 4 7	Sistemas geotérmicos 3 1 4 7	Edificaciones sustentables 1 3 4 5	Redes Inteligentes 1 3 4 5	
	Física 3 1 4 7	Química orgánica y organometálica 3 2 5 8	Ciencia de materiales 3 2 5 8	Métodos experimentales 3 2 5 8	Geometría solar y solarimetría 3 1 4 7	Integrativa profesional* -- -- 8	Sistemas fotovoltaicos 3 1 4 7	Pequeñas centrales hidroeléctricas 3 1 4 7	
	Cultura de paz, igualdad de género e inclusión 0 3 3 3	Ética de la confianza como responsabilidad 0 4 4 4		Metrología dimensional y eléctrica 1 3 4 5	Tecnología del hidrógeno 3 1 4 7	Transferencia de calor 3 2 5 8	Diseño de equipo térmico 1 4 5 6	Diagnósticos energéticos 2 2 4 6	
						Termoquímica 1 3 4 5	Tecnología ecológica 2 2 4 6	Ética de la persona y la comunidad 0 4 4 4	
		Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6				
							Optativa 1 de línea de acentuación 1 3 4 5	Optativa 2 de línea de acentuación 1 3 4 5	Optativa 3 de línea de acentuación 1 3 4 5
	HT 14 HP 9 TH 23 CR 37	HT 17 HP 12 TH 29 CR 46	HT 13 HP 13 TH 26 CR 39	HT 19 HP 12 TH 31 CR 50	HT 20 HP 11 TH 31 CR 51	HT 13 HP 17+** TH 30+** CR 51	HT 16 HP 18 TH 34 CR 50	HT 12 HP 20 TH 32 CR 44	HT 2 HP 2+** TH 4+** CR 36



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

		PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9																																
LÍNEA DE ACENTUACIÓN	SOLAR						<table border="1"> <tr><td>Solar thermal energy conversion[†]</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Solar thermal energy conversion [†]	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Materiales para aplicaciones fototérmicas</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Materiales para aplicaciones fototérmicas	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Materiales para aplicaciones optoelectroquímicas</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Materiales para aplicaciones optoelectroquímicas	1		3		4		5									
	Solar thermal energy conversion [†]	1																																								
		3																																								
	4																																									
	5																																									
Materiales para aplicaciones fototérmicas	1																																									
	3																																									
	4																																									
	5																																									
Materiales para aplicaciones optoelectroquímicas	1																																									
	3																																									
	4																																									
	5																																									
	EÓLICA						<table border="1"> <tr><td>Ingeniería de aeromotores</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Ingeniería de aeromotores	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Computational fluid dynamics[†]</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Computational fluid dynamics [†]	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Desarrollo de parques eólicos</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Desarrollo de parques eólicos	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Mercado fotovoltaico</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Mercado fotovoltaico	1		3		4		5
Ingeniería de aeromotores	1																																									
	3																																									
	4																																									
	5																																									
Computational fluid dynamics [†]	1																																									
	3																																									
	4																																									
	5																																									
Desarrollo de parques eólicos	1																																									
	3																																									
	4																																									
	5																																									
Mercado fotovoltaico	1																																									
	3																																									
	4																																									
	5																																									
	BIOENERGÍA						<table border="1"> <tr><td>Bioquímica energética</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Bioquímica energética	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Biocombustibles</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Biocombustibles	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Biorefinerías[†]</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Biorefinerías [†]	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Integridad en aerogeneradores</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Integridad en aerogeneradores	1		3		4		5
Bioquímica energética	1																																									
	3																																									
	4																																									
	5																																									
Biocombustibles	1																																									
	3																																									
	4																																									
	5																																									
Biorefinerías [†]	1																																									
	3																																									
	4																																									
	5																																									
Integridad en aerogeneradores	1																																									
	3																																									
	4																																									
	5																																									
									<table border="1"> <tr><td>Calor de proceso</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Calor de proceso	1		3		4		5																									
Calor de proceso	1																																									
	3																																									
	4																																									
	5																																									

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje (UA)	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

→ 22 líneas de seriación.
Créditos mínimos 22 y máximos 51 por periodo escolar.
*Actividad académica.
**Las horas de la actividad académica.
[†] UA que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo básico: cursar y acreditar 19 UUAAs obligatorias	45
	32
	77
	122

Núcleo sustantivo: cursar y acreditar 22 UUAAs obligatorias	58
	39
	97
	155

Núcleo integral: cursar y acreditar 13 UUAAs + 2* obligatorias	20
	34+**
	54+**
	112

Núcleo integral: cursar y acreditar 3 UUAAs optativas	3
	9
	12
	15

Total del núcleo básico: acreditar 19 UUAAs para cubrir 122 créditos
--

Total del núcleo sustantivo: acreditar 22 UUAAs para cubrir 155 créditos
--

Total del núcleo integral: acreditar 16 UUAAs + 2* para cubrir 127 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UUAAs obligatorias	54 + 2 Actividades académicas
UUAAs optativas	3
UUAAs a acreditar	57 + 2 Actividades académicas
Créditos	404





IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de los estudios profesionales de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables, formar profesionales con alto sentido de responsabilidad, críticos, creativos y un alto nivel técnico, científico y humanístico capaces de:

- Diseñar sistemas energéticos sustentables que apliquen energía solar, eólica o biomasa, mediante la selección y aplicación de tecnologías innovadoras, con un dimensionamiento preciso, teniendo en cuenta la normativa vigente, así como criterios de factibilidad económica y técnica, para resolver necesidades específicas como calor de proceso, energía eléctrica, bombeo de agua, agua caliente sanitaria, entre otras, sin afectar el medio ambiente.
- Seleccionar recursos energéticos y materiales, mediante habilidades técnicas y financieras bajo las regulaciones de seguridad y sostenibilidad, valorando la colaboración, la responsabilidad ambiental y la ética, a fin de gestionarlos en el contexto de la instalación de sistemas energéticos sustentables.
- Evaluar la operación de sistemas energéticos, a partir de manuales de equipos y procedimientos técnicos y económicos, para cumplir con las normas nacionales e internacionales referentes a seguridad, optimización y contratos.
- Valorar la distribución de los recursos energéticos, tomando en cuenta datos de su disponibilidad y aprovisionamiento, así como del consumo actual por sectores, para el desarrollo o mejora de políticas públicas y programas de energía en cualquiera de los tres órdenes de gobierno.
- Evaluar la factibilidad económica, social y ambiental de los recursos energéticos y materiales, mediante estudios de mercado y financieros, para la implementación y gestión de proyectos energéticos en los sectores energético, industrial, agropecuario, transporte, doméstico, comercial y público.

Objetivos del núcleo de formación:

Promover en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Analizar los fundamentos matemáticos, físicos y químicos, a través de teorías como variable compleja, cálculo vectorial, complejos químicos, leyes del movimiento, optimización de procesos, y técnicas de programación, para comprender modelos físicos.





V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar elementos de la teoría de números y del análisis matemático utilizando principios del cálculo combinatorio, funciones, relaciones y estructuras algebraicas para resolver problemas en ciencias de la ingeniería.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Teoría de conjuntos, relaciones y funciones

Objetivo: Analizar la teoría de conjuntos, relaciones y funciones, mediante la resolución de ejercicios típicos, para resolver problemas de conjuntos, relaciones y funciones.

Temas:

- 1.1 Definición y tipos de conjuntos.
- 1.2 Operaciones y propiedades de los conjuntos.
- 1.3 Diagramas de Venn.
- 1.4 Producto Cartesiano y relaciones.
- 1.5 Relaciones de equivalencia.
- 1.6 Definición de función.
- 1.7 Funciones inyectivas, suprayectivas y biyectivas.

Unidad temática 2. Estructuras Algebraicas

Objetivo: Analizar problemas típicos de la teoría de estructuras algebraicas, identificando y resolviendo ejercicios que impliquen monoides, semigrupos, grupos, anillos y campos, para la solución de problemas de ingeniería.

Temas:

- 2.1 Operación binaria
- 2.2 Ley de composición interna
- 2.3 Monoide
- 2.4 Semigrupo
- 2.5 Grupo y grupo conmutativo
- 2.6 Anillo y tipos de anillos
- 2.7 Campo





Unidad temática 3. Teoría de números

Objetivo: Examinar temas de análisis combinatorio, teorema del binomio, inducción matemática, y progresiones mediante ejercicios típicos, para la solución de problemas de ingeniería.

Temas:

- 3.1 Definición de números naturales
- 3.2 Definición de números racionales, irracionales y reales
- 3.3 Teorema fundamental del conteo, progresiones y combinaciones.
- 3.4 Teorema del Binomio
 - 3.4.1 Propiedades de los exponentes y radicales
 - 3.4.2 Sumas
 - 3.4.3 Término general y desarrollo del binomio
- 3.5 Inducción matemática
- 3.6 Progresiones
 - 3.6.1 Solución de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 y 3×3
 - 3.6.2 Progresiones aritméticas
 - 3.6.3 Progresiones geométricas
 - 3.6.4 Progresiones armónicas

Unidad temática 4. Números Complejos

Objetivo: Calcular operaciones de números complejos, en sus distintas formas de representación, para la solución de problemas de ingeniería.

Temas:

- 4.1 Forma cartesiana
- 4.2 Forma binomial
- 4.3 Forma polar
- 4.4 Forma exponencial
- 4.5 Operaciones de: suma, resta, multiplicación, potencia, división, radicación y logaritmo.
- 4.6 El campo de los números complejos.





Unidad temática 5. Polinomios

Objetivo: Calcular las raíces de un polinomio, mediante diversos métodos, para establecer una relación entre la solución algebraica y la representación geométrica.

Temas:

- 5.1 Función polinomial
- 5.2 Grafica de un polinomio
- 5.3 Teoremas de polinomios.
- 5.4 División sintética
- 5.5 Naturaleza de las raíces
- 5.6 Raíces racionales
- 5.7 Raíces irracionales

Unidad temática 6. Fracciones parciales

Objetivo: Calcular la suma de fracciones parciales de una fracción, mediante diversos métodos matemáticos, para descomponer un cociente en términos más simples.

Temas:

- 6.1 Fracciones algebraicas
- 6.2 Fracciones algebraicas propias e impropias
- 6.3 Teorema de descomposición de fracciones



VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

- Ayres Jr., F. (1991). *Álgebra Superior*. Mc. Graw Hill.
- Barron, Ruiz y Luna. (2015). *Álgebra Superior*. Academia Española.
- Becerril Vilchis, F. (2009). *Álgebra Superior 175 ejercicio típicos, soluciones (2ª Ed.)* Kalixotl.
- Becerril Vilchis, F., y Ojeda Toche, L. (2003). *Álgebra Superior, Conceptos y Fórmulas*. UAEM.
- Cardenas, L., y Raggi, T. (1983). *Álgebra Superior*. Trillas.
- Hasser, Lasalle S. (2010). *Análisis matemático*. vol. I Trillas.
- Lehmann. (2003). *Álgebra*. Limusa Noriega Editores.
- Lovaglia. (1987). *Álgebra*. Harla.
- Sobel, M., y Lerner, N. (1996). *Álgebra*. (4ª Ed.) PHH.
- Miller C. D., Heeren V. E., Hornsby J. (2006). *Matemática: Razonamiento y Aplicaciones*. Pearson. [QA39 2 M54 – 1 ejemplar]
- Reyes Guerrero, A. (2005). *Álgebra Superior*. Thomson.
- Rincón, Granados, F., y Vázquez Díaz, R. (2014). *Algebra Superior (1º Edición)*. Mc. Graw Hill.
- Rincón. (2013). *Algebra Superior (1º Edición)*. Mc. Graw Hill.
- Schaum. (2007). *Algebra Superior (3º Edición)*. Mc. Graw Hill. [QA157 S654 – 3 ejemplares]
- Schaum. (2013). *Teoría y Problemas de Variable Compleja, (2º Edición)*. Mc. Graw Hill. [QA331 S62 – 2 ejemplares]
- Smith. (1998). *Álgebra y trigonometría con geometría analítica*. Addison Welsey Longman.
- Swokowski Earl. W. (2002). *Álgebra y trigonometría con geometría analítica*. Thomson Learning.
- Weiss, Dubisch. (1983). *Álgebra Superior*. (6ª Ed.) Limusa.

Complementario:

- Becerril Vilchis, Díaz Barriga, Campero Carmona, Becerril Hernández. (2015). *Álgebra Superior: Solución de ejercicios con Calculadora TI – Nspire CX CAS, devi kali*. [QA267 5 T8 A55 – 8 ejemplares]

<https://es.khanacademy.org/>

