



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**MECÁNICA DE LA PARTÍCULA**

**Elaboró:** Ing. Fernando Vera Noguez Facultad de Ingeniería  
M en I Patricia Liévanos Martínez Facultad de Ingeniería

**Fecha de aprobación:**

<b>H. Consejo Académico</b>	<b>H. Consejo de Gobierno</b>
<u>19 de septiembre 2019</u>	<u>19 de septiembre 2019</u>
<b>Facultad de Ingeniería</b>	





### I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte	<b>Facultad de Ingeniería</b>		
Estudios profesionales	<b>Licenciatura de Ingeniería Civil, 2019</b>		
Unidad de aprendizaje	<b>Mecánica de la partícula</b>	Clave	
Carga académica	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas
			<b>7</b>
			Créditos
Carácter	<b>Obligatorio</b>	Tipo	<b>Curso</b>
		Periodo escolar	<b>Primero</b>
Área curricular	<b>Ciencias Básicas</b>	Núcleo de formación	<b>Básico</b>
Seriación	<b>Ninguna</b>	<b>Ninguna</b>	
	UA Antecedente	UA Consecuente	
Formación común		No presenta	<b>X</b>



## II. Presentación del programa de estudios.

La base para diseñar mecanismos, máquinas y elementos de máquinas es el análisis de los movimientos deseados y las fuerzas requeridas para producir dichos movimientos. Es precisamente el estudio del movimiento y las fuerzas que lo producen el objeto de estudio de la Mecánica de las Partículas.

La mecánica es la rama de la física que describe el movimiento de los cuerpos, y su evolución en el tiempo, bajo la acción de fuerzas, elementos básicos para el estudio de la Ingeniería Civil.

La Mecánica Clásica se fundó y desarrolló a partir de las ecuaciones del movimiento de Newton y su Ley de la Gravitación Universal. Un elemento importante en esta teoría es la existencia de un marco de referencia en el que sean válidas dichas leyes.

Es imprescindible reconocer que el modelado de los sistemas físicos se logra a través de las matemáticas. De tal modo, el uso de éstas es primordial para resolver ejercicios y problemas de la mecánica.

En este curso se da prioridad al establecimiento de las ecuaciones del movimiento de partículas en una dimensión y en el plano, haciendo énfasis en los diagramas de cuerpo libre (que tienen su base en la tercera Ley de Newton).



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

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL, 2019

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	
O B L I G A T O R I A S	Mecánica de la partícula 3 1 4 7	Estática 3 1 4 7	Dinámica 3 1 4 7	Materiales para Ingeniería Civil 2 4 6 8	Procesos constructivos 3 1 4 7	Instalaciones 2 2 4 6	Programación y presupuestación 2 2 4 6	Legislación en la construcción 3 1 4 7	Proyecto de investigación 1 2 3 4		
	Programación básica 2 2 4 6	Lenguaje gráfico 0 6 6 6	Mecánica de materiales 3 1 4 7	Teoría estructural 4 0 4 8	Análisis estructural I 3 1 4 7	Análisis estructural II 3 1 4 7	Diseño de estructuras de concreto 1 3 4 5	Diseño de estructuras de acero 1 3 4 5	Administración de la construcción 3 1 4 7		
	Geometría analítica 3 1 4 7	Ecuaciones diferenciales 3 1 4 7	Métodos numéricos 1 3 4 5	Geología 4 0 4 8	Geotecnia I 2 2 4 6	Geotecnia II 2 2 4 6	Sustentabilidad e impacto ambiental 3 1 4 7				
	Cálculo I 3 1 4 7	Cálculo II 3 1 4 7	Cálculo III 3 1 4 7	Mecánica del medio continuo 3 1 4 7	Hidráulica 2 3 5 7	Hidráulica de canales 2 2 4 6	Hidrología 2 2 4 6	Obras de hidráulica 3 1 4 7	Software de construcción 0 4 4 4		
	El ingeniero y su entorno socioeconómico 3 1 4 7	Epistemología 3 1 4 7	Geomática 2 5 7 9	Química 3 1 4 7	Termodinámica y electromagnetismo 3 1 4 7	Ingeniería de sistemas I 3 1 4 7	Ingeniería de sistemas II 3 1 4 7	Abastecimiento de agua potable y alcantarillado 2 4 6 8	Sistemas de tratamiento 1 3 4 5		
	Álgebra superior 3 1 4 7	Álgebra lineal 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 3 1 4 7	Métodos estadísticos 3 1 4 7	Economía 3 1 4 7	Ingeniería económica 3 1 4 7	Transporte 4 1 5 9	Vías terrestres 2 3 5 7	Pavimentos 2 2 4 6		
	Comunicación oral y escrita 3 1 4 7	Inglés 5 2 4 6	Inglés 6 2 4 6	Inglés 7 2 4 6	Inglés 8 2 4 6	Habilidades directivas 1 3 4 5	Evaluación de proyectos 3 1 4 7	Integrativa profesional* -- ** ** 8	Ética y responsabilidad profesional 2 2 4 6		
								Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 2 1 3 4 5		
											Práctica profesional -- -- -- 30

  

HT	20	HT	17	HT	17	HT	21	HT	18	HT	16	HT	18	HT	11	HT	10	HT	--
HP	8	HP	13	HP	14	HP	9	HP	11	HP	12	HP	11	HP	16+**	HP	17	HP	**
TH	28	TH	30	TH	31	TH	30	TH	29	TH	28	TH	29	TH	27+**	TH	27	TH	**
CR	48	CR	47	CR	48	CR	51	CR	47	CR	44	CR	47	CR	47	CR	37	CR	30



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	PERIODO 10																
							<table border="1"> <tr><td>Software de transporte</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>	Software de transporte	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Ferrocarriles</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>	Ferrocarriles	1		3		4		5	
Software de transporte	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Ferrocarriles	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Estructuras de mampostería</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>	Estructuras de mampostería	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Carreteras</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>	Carreteras	1		3		4		5	
Estructuras de mampostería	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Carreteras	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Concreto preforzado</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>	Concreto preforzado	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Puentes</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>	Puentes	1		3		4		5	
Concreto preforzado	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Puentes	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Hidráulica de ríos</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>	Hidráulica de ríos	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Tratamiento de agua residual municipal</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>	Tratamiento de agua residual municipal	1		3		4		5	
Hidráulica de ríos	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Tratamiento de agua residual municipal	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Aprovechamientos hidráulicos</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>	Aprovechamientos hidráulicos	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Modelación computacional en hidráulica</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>	Modelación computacional en hidráulica	1		3		4		5	
Aprovechamientos hidráulicos	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Modelación computacional en hidráulica	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Sustainable buildings<sup>1</sup></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>	Sustainable buildings <sup>1</sup>	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Disposición de residuos sólidos</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>	Disposición de residuos sólidos	1		3		4		5	
Sustainable buildings <sup>1</sup>	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Disposición de residuos sólidos	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Software de optimización</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>	Software de optimización	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Estrategias competitivas</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>	Estrategias competitivas	1		3		4		5	
Software de optimización	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Estrategias competitivas	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
								<table border="1"> <tr><td>Supervisión de obra</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>	Supervisión de obra	1		3		4		5									
Supervisión de obra	1																								
	3																								
	4																								
	5																								

SIMBOLOGÍA

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

→ 10 líneas de seriación.  
22 créditos mínimos y 56 máximos por periodo escolar.

\* Actividad académica  
\*\* Las horas de la actividad académica

<sup>1</sup> UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo básico:	56
cursar y acreditar 21 UA obligatorias	28
	84
	140

Total del núcleo básico:	140 créditos
acreditar 21 UA para cubrir	
140 créditos	

Núcleo sustantivo:	63
cursar y acreditar 26 UA obligatorias	49
	112
	175

Total del núcleo sustantivo:	175 créditos
acreditar 26 UA para cubrir	
175 créditos	

Núcleo integral: cursar y acreditar 13 UA + 2 <sup>1</sup> obligatorias	28
	27
	55
	121

Núcleo integral: cursar y acreditar 2 UA optativas	2
	6
	8
	10

Total del núcleo integral:	131 créditos
acreditar 15 UA + 2 <sup>1</sup> para cubrir	
131 créditos	

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	60 + 2 Actividades académicas
UA optativas	2
UA a acreditar	62 + 2 Actividades académicas
Créditos	446



#### **IV. Objetivos de la formación profesional.**

##### **Objetivos del programa educativo:**

Son objetivos de la Licenciatura de Ingeniería Civil, formar un profesionista con los conocimientos necesarios para participar en la planeación, el proyecto, el diseño, la construcción, operación y mantenimiento de las obras civiles considerando los aspectos metodológicos, social, económico, técnico y ecológico; bajo una perspectiva ética y buscando el aprovechamiento óptimo de los recursos existentes en el lugar donde la infraestructura será realidad, y desarrollar los aprendizajes y competencias para:

##### **Generales**

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Convivir con las reglas de comportamiento socialmente aceptables, y contribuir en su evolución.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Cuidar su salud y desarrollar armoniosamente su cuerpo; ejercer responsablemente y de manera creativa el tiempo libre.
- Ampliar su universo cultural para mejorar la comprensión del mundo y del entorno en que vive, para cuidar de la naturaleza y potenciar sus expectativas.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas del inglés.
- Evaluar el progreso, integración e incertidumbre de las ciencias, ante la creciente complejidad de las profesiones.

##### **Particulares**

- Justificar la necesidad e inversión de la obra de vivienda, industria, hidráulica, de transporte, servicio y recreación a través de la identificación y proyección de la población beneficiada, así como de los costos y beneficios que permiten evaluar los indicadores de valor presente neto y la tasa interna de retorno para contribuir en el desarrollo de obras civiles priorizando aquellas que tengan un mayor beneficio a la sociedad.



- Formular proyectos de obras civiles de vivienda, industria, hidráulica, transporte, servicio o recreación, a través del estudio de la topografía, geotecnia, mecánica de materiales, análisis y diseño estructural, hidráulica, vías terrestres, factores ambientales, así como los procedimientos constructivos, normas y reglamentos de construcción; para contar con proyectos ejecutivos de obras que faciliten la movilidad de personas y productos, que incidan en el aprovechamiento y tratamiento del agua, que permitan contar con inmuebles de vivienda, industria y/o servicios seguros, con un uso racional de los recursos y un enfoque sustentable.
- Crear obras civiles de vivienda, industria, hidráulica, transporte, servicio o recreación, integrando los procesos constructivos, los materiales, el personal, y el equipo conforme a lo especificado en el proyecto ejecutivo de diseño, a la normatividad aplicable, así como a los programas físicos y financieros que controlan y administran la obra, con la finalidad de generar, remodelar y/o mantener infraestructura que atienda las demandas sociales en favor del desarrollo personal y colectivo de manera que contribuya a mejorar sus actividades cotidianas y calidad de vida.
- Ejecutar cada una de las etapas de la administración de la obra civil de vivienda, industria, hidráulica, transporte, servicio o recreación a evaluar, diseñar, construir o remodelar y mantener a través de la justificación, gestión de recursos económicos, contratación, asignación, supervisión y cierre de la misma, para desarrollar infraestructura segura, sustentable y de calidad en apego a la normativa aplicable.

#### **Objetivos del núcleo de formación:**

Promover 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 principios matemáticos, físicos y de la química mediante la geometría analítica, cálculo, álgebra, probabilidad y estadística, métodos numéricos, mecánica, y química que permitan determinar el comportamiento de los fenómenos de la naturaleza para su aprovechamiento en obras civiles.

#### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Calcular las características del movimiento de partículas a través de las leyes del movimiento de Newton, principios energéticos, de impulso y de momentum para aplicarlos en el análisis de movimiento.





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

### Unidad temática 1. Modelado en la Física

**Objetivo:** Comparar, explicar y examinar las teorías y modelos de la Física hasta nuestros días con el fin de resolver ejercicios que impliquen operaciones con vectores, para aplicaciones estáticas y dinámicas.

**Temas:**

- 1.1 Desarrollo y estructura de la Física.
- 1.2 Modelos matemáticos y de la física.
- 1.3 Vectores y operaciones con vectores.

### Unidad temática 2. Sistemas de referencia, mediciones y propiedades de sistemas mecánicos

**Objetivo:** Realizar cálculos en diferentes sistemas de unidades y entender, explicar, categorizar y comparar conceptos básicos de la Mecánica para aplicaciones estáticas y dinámicas.

**Temas:**

- 2.1 Marcos de referencia inerciales.
- 2.2 Dimensiones y unidades.
- 2.3 Interacciones fundamentales.
- 2.4 Velocidad y aceleración.
- 2.5 Impulso y fuerza.
- 2.6 Masa y peso.
- 2.7 Flujo de momentum y movimiento.
- 2.8 Partículas, sistemas de partículas y cuerpos rígidos.
- 2.9 Conservación del momentum.
- 2.10 Conservación de la energía.



### Unidad temática 3. Cinemática de la partícula

**Objetivo:** Describir, examinar, experimentar y resolver ejercicios del movimiento de una partícula en una y dos dimensiones mediante diagramas de cuerpo libre, para aplicaciones estáticas y dinámicas.

**Temas:**

- 3.1 Movimiento en una dimensión.
- 3.2 Tiro parabólico.
- 3.3 Movimiento circular.

### Unidad temática 4. Leyes de Newton

**Objetivo:** Interpretar, examinar y resolver ejercicios sobre las leyes de Newton y la teoría de la fricción de Coulomb y calcular las fuerzas, aceleraciones o desplazamientos involucrados en cuerpos acoplados tanto manualmente como apoyándose con un software específico o de propósito general, para resolver ejercicios de aplicación

**Temas:**

- 4.1 Fuerzas y clasificación de fuerzas.
- 4.2 Ley de la Gravitación Universal.
- 4.3 Ley de la Inercia.
- 4.4 Segunda Ley de Newton.
- 4.5 Ley de la Acción y la Reacción.
- 4.6 Diagramas de cuerpo libre.
- 4.7 Diagramas cinéticos.
- 4.8 Fuerzas ficticias.
- 4.9 Marcos de referencia no inerciales.
- 4.10 Fricción y fuerzas de arrastre.
- 4.11 Cuerpos acoplados: cuerdas reales e ideales.
- 4.12 Sistemas con poleas.



### Unidad temática 5. Trabajo y energía

**Objetivo:** Analizar las definiciones de trabajo y energía potencial para aplicarlas en la solución de ejercicios de sistemas mecánicos, tanto manualmente como apoyándose con un software específico o de propósito general.

**Temas:**

- 5.1 Energía de sistemas mecánicos: energía cinética y potencial.
- 5.2 Medición de la energía.
- 5.3 Energía potencial eléctrica y gravitacional.
- 5.4 Energía potencial de un resorte lineal.
- 5.5 Energía rotacional.
- 5.6 Momento de inercia y momentum angular.

### VII. Acervo bibliográfico

**Básico:**

Bauer W., Westfall G. D., Física para ingeniería y ciencias, volumen 1, 2ª ed., McGraw-Hill, México, 2014<sup>4</sup>

Moore T. A., Física. Seis ideas fundamentales. Tomo I., 2ª ed., McGraw-Hill, México, 2005.

**Complementario:**

Serway R. A., Jewett Jr. J. W., Física para ciencias e ingeniería. Volumen 1, 9ª ed., 2015, Cengage Learning.

Tipler P. A., Mosca G., Física para la ciencia y la tecnología. Volumen 1, 5ª ed., 2003, Barcelona, Reverté.

---

<sup>4</sup> Este libro se puede tomar como libro de texto y utilizar la plataforma de McGraw-Hill como ayuda para los estudiantes.