



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
PROGRAMA SINTÉTICO



UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA Ingeniería Mecatrónica.

ACADÉMICO:

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Mecánica del Cuerpo Rígido.

NIVEL: I

OBJETIVO GENERAL:

Resolver los problemas relacionados con la estática y movimiento del cuerpo rígido, para entender sus aplicaciones por medio de las leyes que rigen a la mecánica Newtoniana.

CONTENIDOS:

- I. Estática del cuerpo rígido.
- II. Cinemática plana del cuerpo rígido.
- III. Cinética plana del cuerpo rígido.

ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Se fomentará el trabajo individual y en equipo a través de la resolución de problemas en clase y aprendizaje basado en problemas. En lo que corresponde al aprendizaje autónomo se solicitará la realización de listas de problemas.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

Para acreditar esta unidad de aprendizaje es necesario:

Demostrar las competencias mediante una evaluación continua, trabajo independiente, trabajos de investigación y un proyecto final que se revisará y evaluará durante la unidad de aprendizaje.

Otros criterios adicionales que se contemplan en la evaluación son:

La acreditación de la unidad de aprendizaje por “competencia demostrada”, se llevará a cabo mediante una evaluación exploratoria por la academia con una ponderación de 60 % y el porcentaje restante a través de la elaboración y la presentación de un trabajo de investigación designado por la academia. Éste debe estar relacionado al menos a alguna de las unidades temáticas.

BIBLIOGRAFÍA:

R. C. Hibbeler, Ingeniería Mecánica (Estática), Pearson Educación, México, 2010, págs.672.

ISBN: 978-607-442-561-1

R. C. Hibbeler, Ingeniería Mecánica (Dinámica), Pearson Educación, México, 2004, págs.712.

ISBN: 970-26-05000-8.

J. L. Meriam & L. G. Kraige. Mecánica para ingenieros (Estática), Reverté, Barcelona, 2002, págs.429.

ISBN: 84-291-4257-6

J. L. Meriam & L. G. Kraige. Mecánica para ingenieros (Dinámica), Reverté, Barcelona, 2002, págs.625.

ISBN: 84-291-4280-0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD ACADÉMICA:

UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica.

PROFESIONAL ASOCIADO:

ÁREA FORMATIVA: Científica básica.

MODALIDAD: Presencial.

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Mecánica del Cuerpo Rígido.

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:

- 1) Teórica.
- 2) Obligatoria.

VIGENCIA: Enero 2010.

NIVEL: I.

CRÉDITOS: 9 TEPI 4.56 SATCA.

PROPÓSITO GENERAL

Esta unidad de aprendizaje contribuye al perfil del egresado en brindarle los conocimientos básicos para resolver problemas relacionados con los cuerpos rígidos que son la base para el diseño y tratamiento de mecanismos.

Saber conocer: identificar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo rígido.

Saber hacer: Describir el movimiento del cuerpo rígido; resolver las ecuaciones que describen el movimiento del cuerpo rígido en un plano.

Saber ser y convivir: trabajar comprometidamente en forma individual y en equipo

Relaciones verticales: Mecánica de la partícula.

Relaciones horizontales: No aplica

OBJETIVO GENERAL

Resolver los problemas relacionados a la estática y movimiento del cuerpo rígido, para comprender sus aplicaciones en mecanismos; por medio de las leyes que rigen a la mecánica Newtoniana.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 4.5

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 0.0

HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 81.0

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 0.0

HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81.0

**UNIDAD DE APRENDIZAJE
DISEÑADA POR:** Academia de Ciencias Básicas.

REVISADA POR: Subdirección Académica

APROBADA POR:
Consejo Técnico Consultivo Escolar.

M. en C Arodí Rafael Carvallo Domínguez.
Presidente del CTCE

AUTORIZADO POR: Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN.

Ing. Rodrigo de Jesús Serrano Domínguez
Secretario Técnico de la Comisión de Programas Académicos



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Mecánica del Cuerpo Rígido.

HOJA: 3 **DE** 7

| N° UNIDAD TEMÁTICA: I | | | NOMBRE: Estática del Cuerpo Rígido. | | | |
|---|--|--|-------------------------------------|---|---|------------------------|
| COMPETENCIA ESPECÍFICA | | | | | | |
| Identifica las fuerzas que actúan sobre el cuerpo rígido imponiendo la condición de equilibrio. | | | | | | |
| No. | CONTENIDOS | HORAS AD Actividades de docencia | | HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo | | CLAVE BIBLIOGRÁFICA |
| | | T | P | T | P | |
| 1.1 | Antecedentes al concepto de cuerpo rígido. | 4.5 | | 5.0 | | 1 B, 3 B, 6 B. |
| 1.1.1 | Centro de masa | | | | | |
| 1.2 | Equilibrio en dos dimensiones | 4.5 | | 5.0 | | |
| 1.2.1 | Diagrama de sólido libre. | | | | | |
| 1.2.2 | Condiciones de equilibrio. | | | | | |
| 1.3 | Estructuras. | 5.0 | | 6.0 | | |
| 1.3.1 | Armaduras planas. | | | | | |
| 1.3.2 | Métodos de los nudos. | | | | | |
| 1.3.3 | Método de las secciones. | | | | | |
| 1.3.4 | Entramados y máquinas. | | | | | |
| | Subtotales por Unidad temática: | 14.0 | | 16.0 | | |
| ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE | | | | | | |
| Resolución de problemas en forma individual y por equipos; Indagación de temas. | | | | | | |
| EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES | | | | | | |
| Trabajo individual | | 10% | | | | |
| Resolución de problemas en el aula de forma individual. | | 20% | | | | |
| Resolución de problemas en el aula en equipo. | | 20% | | | | |
| Evaluación exploratoria | | <u>50%</u> | | | | |
| | | 100% | | | | |



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Mecánica del Cuerpo Rígido.

HOJA: 4 **DE** 7

| N° UNIDAD TEMÁTICA: II | | NOMBRE: Cinemática Plana Del Cuerpo Rígido. | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---------------------|
| COMPETENCIA ESPECÍFICA | | | | | | |
| Describe el movimiento de un cuerpo rígido por medio de las ecuaciones que rigen su cinemática. | | | | | | |
| No. | CONTENIDOS | HORAS AD Actividades de docencia | | HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo | | CLAVE BIBLIOGRÁFICA |
| | | T | P | T | P | |
| 2.1 | Rotación del cuerpo rígido. | 1.5 | | 1.5 | | 2B, 4B, 5B. |
| 2.3 | Ecuaciones del movimiento angular del cuerpo rígido. | 1.5 | | 1.5 | | |
| 2.4 | Rotación alrededor de un punto fijo. | 1.5 | | 1.5 | | |
| 2.5 | Movimiento relativo del cuerpo rígido. | 1.5 | | 1.5 | | |
| 2.6 | Centro instantáneo de rotación. | 1.5 | | 1.5 | | |
| 2.7 | Aceleración relativa del cuerpo rígido. | 1.5 | | 1.5 | | |
| 2.8 | Movimiento relativo a ejes de rotación. | 1.0 | | 0.5 | | |
| | Subtotales por Unidad temática: | 10.0 | | 9.5 | | |
| ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE | | | | | | |
| Resolución de problemas en forma individual y por equipos; Indagación de temas. | | | | | | |
| EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES | | | | | | |
| Trabajo individual | | 10% | | | | |
| Resolución de problemas en el aula de forma individual. | | 20% | | | | |
| Resolución de problemas en el aula en equipo. | | 20% | | | | |
| Evaluación exploratoria | | 50% | | | | |



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Mecánica del Cuerpo Rígido.

HOJA: 5 DE 7

| N° UNIDAD TEMÁTICA: III | | NOMBRE: Cinética Plana del Cuerpo Rígido. | | | | |
|--|--|---|---|---|---|------------------------|
| COMPETENCIA ESPECÍFICA | | | | | | |
| Resuelve las ecuaciones que describen el movimiento del cuerpo rígido en el plano con la ayuda de las Leyes de conservación de la energía y del momento angular. | | | | | | |
| No. | CONTENIDOS | HORAS AD Actividades de docencia | | HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo | | CLAVE BIBLIOGRÁFICA |
| | | T | P | T | P | |
| 3.1 | Momentos de inercia. | 1.0 | | 1.5 | | 1 B, 3 B, 6B. |
| 3.2 | Ecuaciones del movimiento plano. | 1.0 | | 1.5 | | |
| 3.3 | Movimiento vinculado y no vinculado. | 1.5 | | 1.5 | | |
| 3.4 | Cuerpos interconectados. | 1.5 | | 1.5 | | |
| 3.5 | Traslación del cuerpo rígido. | 1.5 | | 1.5 | | |
| 3.6 | Rotación en torno a un eje fijo. | 1.5 | | 1.5 | | |
| 3.7 | Relación entre trabajo y energía. | 6.0 | | 3.0 | | |
| 3.7.1 | Energía de rotación. | | | | | |
| 3.7.2 | Energía cinética en movimiento plano. | | | | | |
| 3.7.3 | Potencia. | | | | | |
| 3.8 | Impulso y momento angular del cuerpo rígido. | 3.0 | | 2.5 | | |
| | Subtotales por Unidad temática: | 17.0 | | 14.5 | | |
| ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE | | | | | | |
| Resolución de problemas en forma individual y por equipos; Indagación de temas. | | | | | | |
| EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES | | | | | | |
| Trabajo individual | | 10% | | | | |
| Resolución de problemas en el aula de forma individual. | | 20% | | | | |
| Resolución de problemas en el aula en equipo. | | 20% | | | | |
| Evaluación exploratoria | | <u>50%</u> | | | | |
| | | 100% | | | | |



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Mecánica del Cuerpo Rígido.

HOJA: 6 DE 7

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

La Unidad de Aprendizaje se acreditará con los siguientes parámetros:

Unidad Temática I 30 %

Unidad Temática II 30 %

Unidad Temática III 40 %

También se puede acreditar a través de:

1. La acreditación de la unidad de aprendizaje por “competencia demostrada”, se llevará a cabo mediante una evaluación exploratoria por la academia con una ponderación de 60 % y el porcentaje restante a través de la elaboración y la presentación de un trabajo de investigación designado por la academia. Éste debe estar relacionado al menos a alguna de las unidades temáticas.

2. Acreditación en otra Unidad Académica del IPN.

3. Acreditación en una institución educativa externa al IPN nacional o internacional.

| CLAVE | B | C | BIBLIOGRAFÍA |
|-------|---|---|---|
| 1 | X | | A. Bedford & W. Fowler, <u>Mecánica para ingeniería (Estática)</u> , Addison Wesley Longman, México, 2000, págs., 656, ISBN: 978-970-26-1215-5. |
| 2 | X | | A. Bedford & W. Fowler, <u>Mecánica para ingeniería (Dinámica)</u> , Addison Wesley Longman, México, 2000, págs. 672. ISBN: 978-970-26-1278-0 |
| 3 | X | | R. C. Hibbeler, <u>Ingeniería Mecánica (Estática)</u> , Pearson Educación, México, 2010, págs.672. ISBN: 978-607-442-561-1 |
| 4 | X | | R. C. Hibbeler, <u>Ingeniería Mecánica (Dinámica)</u> , Pearson Educación, México, 2004, págs.712. ISBN: 970-26-05000-8. |
| 5 | | X | J. L. Meriam & L. G. Kraige. <u>Mecánica para ingenieros (Estática)</u> , Reverté, Barcelona, 2002, págs.429. ISBN: 84-291-4257-6 |
| 6 | X | | J. L. Meriam & L. G. Kraige. <u>Mecánica para ingenieros (Dinámica)</u> , Reverté, Barcelona, 2002, págs.625. ISBN: 84-291-4280-0 |



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA

ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica. NIVEL I

ÁREA DE FORMACIÓN:

| | | | |
|---------------|----------------------|-------------|------------------------------|
| Institucional | Científica Básica | Profesional | Terminal y de Integración |
|---------------|----------------------|-------------|------------------------------|

ACADEMIA: Ciencias Básicas

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Mecánica del Cuerpo Rígido.

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Licenciatura en Física o afín, de preferencia con maestría o doctorado.

1. OBJETIVO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: Resolver los problemas relacionados a la estática y movimiento del cuerpo rígido, para comprender sus aplicaciones en mecanismos; por medio de las leyes que rigen a la mecánica Newtoniana.

2. PERFIL DOCENTE:

| CONOCIMIENTOS | EXPERIENCIA PROFESIONAL | HABILIDADES | ACTITUDES |
|---|---|--|--|
| Estática y cinética del cuerpo rígido. Modelo Educativo Institucional (MEI). | Docente en el nivel superior en Física, o en Mecánica o áreas afines. | Análisis de fenómenos Investigación Docencia Expresión oral Transmisión de habilidades. Aplicación de estrategias de aprendizaje dentro del marco del Modelo Educativo Institucional (MEI). | Responsabilidad Tolerancia Honestidad Respeto Compromiso social Compromiso académico. |

ELABORÓ

Nombre y firma del Presidente de Academia

REVISÓ

Nombre y firma del Subdirector Académico

AUTORIZÓ

Nombre del Director de la Unidad Académica

M. en C. Jorge Pérez Hernández

M. en C. Arodí Rafael Carvallo Domínguez