

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA



**“PROPUESTA DE MATERIAL DIDÁCTICO DE LA
EXPERIENCIA CURRICULAR DE FÍSICA I PARA LA
ENSEÑANZA DEL TEMA DE TRABAJO Y ENERGÍA EN EL
CONTEXTO DE LA MECÁNICA”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA
OPTAR

EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN FÍSICA

VICTOR MANUEL PERALTA CANO

Callao, 2023

PERÚ

INFORMACIÓN BÁSICA

FACULTAD: Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN: Unidad de Investigación de la FCNM.

TÍTULO: Propuesta de Material Didáctico de la Experiencia Curricular de Física I para la Enseñanza del Tema de Trabajo y Energía en el Contexto de la Mecánica.

ASESOR: Mg. Juvenal Tordocillo Puchuc/ CÓDIGO ORCID:0000-0002-1493-9225 / DNI: 40026575.

AUTOR: Bch. Victor Manuel Peralta Cano/ CÓDIGO ORCID: 0000-0001-5257-5058/ DNI: 42613451.

LUGAR DE EJECUCIÓN: Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Ingeniería.



ACTA N° 008-2023-JEITST-FCNM-UNAC DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN FÍSICA O MATEMÁTICA

LIBRO N°01-2023 FOLIO N°16 ACTA N° 008-2023-JEITSP-FCNM-UNAC DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN FÍSICA O MATEMÁTICA.

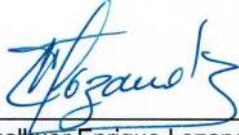
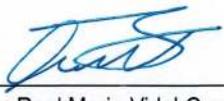
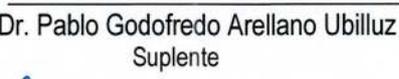
A los 24 días del mes de enero del año 2023, siendo las 15:20 horas se reunió en el auditorio de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática el JURADO DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL, según la **Resolución N°09-2023-D-FCNM**, para la obtención del título profesional de Licenciado en Física o Matemática de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática conformado por los siguientes docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

Dr. Whualkuer Enrique Lozano Bartra	Presidente
Mg. Roel Mario Vidal Guzmán	Secretario
Dr. Miguel Ángel De la Cruz Cruz	Vocal
Dr. Pablo Godofredo Arellano Ubilluz	Suplente

Se dio inicio a las 15:20 horas, al acto de exposición del informe de trabajo de suficiencia profesional del Bachiller **Victor Manuel Peralta Cano**, quien habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de Licenciado en Física, sustenta el informe titulado: "PROPUESTA DE MATERIAL DIDÁCTICO DE LA EXPERIENCIA CURRICULAR DE FÍSICA I PARA LA ENSEÑANZA DEL TEMA DE TRABAJO Y ENERGÍA EN EL CONTEXTO DE LA MECÁNICA", cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera presencial en el auditorio ubicado en el 2do piso de la FCNM, en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N°039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU, que aprueba las "Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario".

Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por APROBADO con la escala de calificación cualitativa BUENO y calificación cuantitativa QUINCE (15), conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 099-2021- CU del 30 de junio del 2021.

Se dio por cerrada la sesión a las 16:00 horas del día martes 24 de enero del año en curso.

 Dr. Whualkuer Enrique Lozano Bartra Presidente		 Mg. Roel Mario Vidal Guzmán Secretario
 Dr. Miguel Ángel de la Cruz Cruz Vocal		 Dr. Pablo Godofredo Arellano Ubilluz Suplente
	 Mg. Juvenal Tordocillo Puchuc Asesor	

DEDICATORIA

A mis padres Sebastián y Cirila, quienes me han dado ánimo y apoyo en todas mis decisiones.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, me gustaría agradecer a mi asesor, Juvenal Tordocillo Puchuc, por su orientación a lo largo de este informe. Me gustaría agradecer a Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional del Callao, ya que aquí por diversas razones me vi motivado a continuar mis estudios de física teórica principalmente.

Estoy especialmente agradecido al Instituto de Física de la Universidade de São Paulo, que me dio la oportunidad y soporte total para estudiar la maestría y doctorado en el programa Física en las áreas de física de partículas elementales, Física de Altas Energías y Física Teórica.

En particular, quisiera agradecer a la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales de la Unidad Nacional de Ingeniería, a la Unidad de Posgrado de la facultad ciencias Físicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a la Universidad Tecnológica del Perú y a la Universidad Continental por haberme dado la oportunidad de trabajar docente.

Victor Manuel Peralta Cano

ÍNDICE

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
INTRODUCCIÓN	xv
I. ASPECTOS GENERALES	16
1.1. Ojetivos	16
1.1.1. Objetivo General	16
1.1.2. Objetivos Específicos	16
1.2. Organización de la Institución	17
1.2.1. Organigrama de la Institución	17
1.2.2. Ubicación Geográfica de la Institución	18
II. FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	24
2.1. Marco Teórico	24
2.1.1. Enfoque de Enseñanza-Aprendizaje en la EPIES	24
2.1.2. Trabajo Mecánico en el Contexto para la Enseñanza-Aprendizaje en la EPIES	26
2.1.3. Energía Mecánica	33
2.2. Descripción de las Actividades Desarrolladas	38
2.2.1. Diagrama de Ishikawa	39
2.2.2. Descripción de las Actividades en Base al Puesto de Trabajo	40
III. APORTES REALIZADOS	42
3.1. Evidencias de los Aportes Realizados a la Institución	42
3.1.1. Descripción de los Aportes Realizados en la Institución	42
3.1.2. Técnicas e Instrumentos de la Recolección de la Información	46
3.1.3. Esquema Metodológico de las Actividades Realizadas	48
3.1.4. Resultado de las Actividades Realizadas	48

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	50
4.1. Discusión	50
4.2. Conclusiones	51
V. RECOMENDACIONES	52
VI. BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	53
5.1. Anexo 1: Declaración Jurada del Bachiller	55
5.2. Anexo 2: Constancia de Uso de Datos de la Institución	57
5.3. Anexo 3: Instrumentos Validados	58
5.3.1. Sílabo Anterior al Ciclo Académico: 2020 -1	58
5.3.2. Sílabo Modificado, Ciclo Académico: 2020 -1 en Adelante	62
5.3.3. Material del Tema Trabajo Mecánico para la EPIES.	66
5.3.4. Material del Tema Energía Mecánica para la EPIES.	72
5.3.5. Acta de Notas, Ciclo Académico: 2020 - II	81
5.3.6. Acta de Notas, Ciclo Académico: 2021 - II	82
5.4. Anexo 4: Evidencias Fotográficas	83

ÍNDICE DE TABLAS

III.1. Sesión didáctica usado para el tema de trabajo mecánico en la EPIES.	44
III.2. Sesión didáctica usado para el tema de energía mecánica en la EPIES.	45
III.3. Técnicas de recolección de la Información en la asignatura de Física I en la EPIES.	46

ÍNDICE DE FIGURAS

I.1.	Organigrama de la FIEECS.	17
I.2.	Ubicación de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y CCSS – UNI. Fuente: Google Maps.	18
I.3.	Pabellón Central la de UNI. Fuente: https://www.uni.edu.pe/	19
I.4.	Diploma de Acreditación ABET.	21
I.5.	Política de calidad de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y CCSS – UNI. Fuente: https://fieecs.uni.edu.pe/	22
I.6.	Política SSOMA de la FIEECS. Fuente: https://fieecs.uni.edu.pe/	23
II.1.	La fuerza constante \vec{F} , provocada al objeto un cambio de posición $\Delta\vec{r}$	27
II.2.	Trabajo de una fuerza unidimensional que depende de la coordenada x	28
II.3.	El trabajo mecánico realizado por una fuerza variable unidimensional interpretado como área.	29
II.4.	Diagrama de Ishikawa para la elaboración del material de enseñanza del tema Trabajo-Energía para la EPIES.	39
II.5.	Plataforma de ORCE.	41
III.1.	Carga no lectiva en la EPIES correspondiente al periodo 2019 - III.	43
III.2.	Constancia referente con la adaptación a la modalidad virtual desde la experiencia de docente de la FIEECS.	47
III.3.	Esquema metodológico seguido para las actividades realizadas.	48
III.4.	Calificaciones obtenidas en el examen Final de Física I en el periodo 2021 - II.	49
IV.1.	Calificaciones obtenidas en el examen Final de Física I en el periodo 2020 - II.	51
V.1.	Declaración Jurada del Bachiller Peralta Cano Victor Manuel (Página 1).	55

V.2. Declaración Jurada del Bachiller Peralta Cano Victor Manuel (Página 2).	56
V.3. Carta de consentimiento de uso de información por parte de la FIEECS.	57
V.4. Sílabo anterior para dictar la asignatura de Física I en la EPIES (Página 1).	58
V.5. Sílabo anterior para dictar la asignatura de Física I en la EPIES (Página 2).	59
V.6. Sílabo anterior para dictar la asignatura de Física I en la EPIES (Página 3).	60
V.7. Sílabo anterior para dictar la asignatura de Física I en la EPIES (Página 4).	61
V.8. Sílabo modificado para dictar la asignatura de Física I en la EPIES (Página 1).	62
V.9. Sílabo modificado para dictar la asignatura de Física I en la EPIES (Página 2).	63
V.10. Sílabo modificado para dictar la asignatura de Física I en la EPIES (Página 3).	64
V.11. Sílabo modificado para dictar la asignatura de Física I en la EPIES (Página 4).	65
V.12. Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 1).	66
V.13. Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 2).	66
V.14. Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 3).	67
V.15. Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 4).	67
V.16. Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 5).	68
V.17. Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 6).	68
V.18. Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 7).	69
V.19. Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 8).	69
V.20. Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 9).	70
V.21. Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 10).	70
V.22. Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 11).	71

V.23.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 12).	71
V.24.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 13).	72
V.25.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 1).	72
V.26.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 2).	73
V.27.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 3).	73
V.28.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 4).	74
V.29.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 5).	74
V.30.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 6).	75
V.31.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 7).	75
V.32.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 8).	76
V.33.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 9).	76
V.34.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 10).	77
V.35.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 11).	77
V.36.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 12).	78
V.37.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 13).	78
V.38.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 14).	79
V.39.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 15).	79
V.40.Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 16).	80
V.41.Acta de notas del Examen Final 2020 - II.	81
V.42.Acta de notas del Examen Final 2021 - II.	82
V.43.Cumplimiento de sesión de clase de Física I en el aula J3-102 de la EPIES.	83
V.44.Cumplimiento de tutoría de Física I después de clase en el aula J3-102 de la EPIES.	83

V.45.Cumplimiento de tutoría personalizada de Física I después de clase en el aula J3-102 de la EPIES.	84
V.46.Acceso a la Plataforma del Aula Virtual FIEECS-UNI.	84
V.47.Acceso del Usuario a la Plataforma del Aula Virtual FIEECS-UNI.	85
V.48.Espacio del Aula Virtual de la Asignatura de Física I.	85
V.49.Acceso a la Grabación Meet para Estudiantes Matriculados en el Aula Virtual.	86

ABREVIATURAS

EPIEC: Escuela Profesional de Ingeniería Económica.

EPIES: Escuela Profesional de Ingeniería Estadística.

FIEECS: Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales.

UNAC: Universidad Nacional del Callao.

UNI: Universidad Nacional de Ingeniería.

UNMSM: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

UTP: Universidad Tecnológica del Perú.

ORCE: Oficina de Registro Central y Estadística.

INTRODUCCIÓN

La Escuela Profesional de Ingeniería Estadística (EPIES) de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales (FIEECS) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) forma profesionales para participar en investigación científica o en docencia universitaria según su el perfil profesional de egreso del Ingeniero Estadístico. Según la misión de la FIEECS los profesionales deben comprender, innovar, inspirar, plantear y liderar soluciones a problemas en el campo de las ciencias sociales (Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales (2022)).

De acuerdo con el plan de estudios de la EPIES la asignatura de Física I está incluida en su malla curricular y se enseña en el primer semestre de estudios del pregrado y la aprobación de esta asignatura se logra con nota mayor o igual a 10 en el sistema vigesimal.

Esta aprobación significa la obtención de 5 créditos. La asignatura de Física I es designada con el código BF101. En relación con la carga horaria, esta asignatura tiene 4 y 2 horas de teoría y práctica, respectivamente.

En relación con el estado de implementación del sílabo por competencias, este se encuentra en la transición ya que aún se sigue dictando por objetivo. En la dirección del nuevo enfoque se elaboró un informe que permite la mejora en el aprendizaje de la asignatura de Física I, las competencias son compatibles no sólo con el manejo de las bases fundamentales de la física como ciencia que permite desarrollar el pensamiento crítico del estudiante vinculando a situaciones consistentes con la realidad. No sólo se analizan fenómenos en el contexto de la mecánica clásica sino también con el trabajo en equipo en los ambientes de aprendizaje (teoría, práctica y laboratorio) para elaborar reportes de sus resultados asociados a las situaciones vinculadas a la Física de Newton.

Por el lado del rol docente en tiempos donde el aprendizaje es centrado en el estudiante, también importa el proceso de evaluación. El proceso de evaluación sirve para que estudiante pueda reconocer sus debilidades y fortalezas. Según

(Cappelletti (2017)) la evaluación se considera como una oportunidad en la mejora de la enseñanza.

Cappelletti (2017) indicó también que la evaluación cumple funciones como de identificar errores muy aparte de la función clásica de aprobar, promover, certificar y sirve de guía a los estudiantes en la mejora de su aprendizaje. La evaluación también reorienta la enseñanza ya que siempre se podrá reflexionar en torno a los resultados de los estudiantes.

Por el lado de desarrollar su pensamiento crítico en fenómenos de la física clásica se espera como resultado de aprendizaje emplear y analizar los vectores en el sistema cartesiano, describir el movimiento mecánico en dos y tres dimensiones en régimen no relativista, analizar el equilibrio mecánico en base a las leyes de Newton, resolver ecuaciones del movimiento en base a las leyes de Newton, explicar la naturaleza del sonido en el contexto de ondas y explicar el significado de temperatura y calor en base a las leyes de la termodinámica.

El presente informe tiene como objetivo general realizar la documentación de la propuesta de material didáctico correspondiente a la unidad de Trabajo y Energía en el contexto de la Mecánica en base a lo dictado en un semestre regular en la EPIES con enfoque en competencias (De Acedo Lizarraga (2010); Tobón (2005)). Comenzamos con el capítulo I de aspectos generales, en el capítulo II se fundamenta la experiencia profesional relativo a lo desarrollado correspondiente a la docencia en Física I. En el capítulo III se indican los aportes realizados a la EPIEC. La discusión y conclusiones son abordadas en el capítulo IV. Mientras que las recomendaciones se presentan en el capítulo V. Finalmente la bibliografía se condensa en el capítulo VI.

I. ASPECTOS GENERALES

I.1. Objetivos

I.1.1. Objetivo General

Elaborar material didáctico de la experiencia curricular de Física I para la enseñanza-aprendizaje del tema de Trabajo y Energía en el contexto de la Mecánica.

I.1.2. Objetivos Específicos

Preparar el material didáctico de la unidad de Trabajo y Energía en el contexto de la Mecánica a partir de la revisión bibliográfica utilizada en la EPIES.

Desarrollar la sesión de unidad de Trabajo y Energía en la enseñanza-aprendizaje por competencias del primer ciclo en la EPIES.

Elaborar instrumentos de evaluación por competencias correspondiente a la parte de teoría y práctica de Física I en la EPIES como parte de la transición hacia el aprendizaje por competencias.

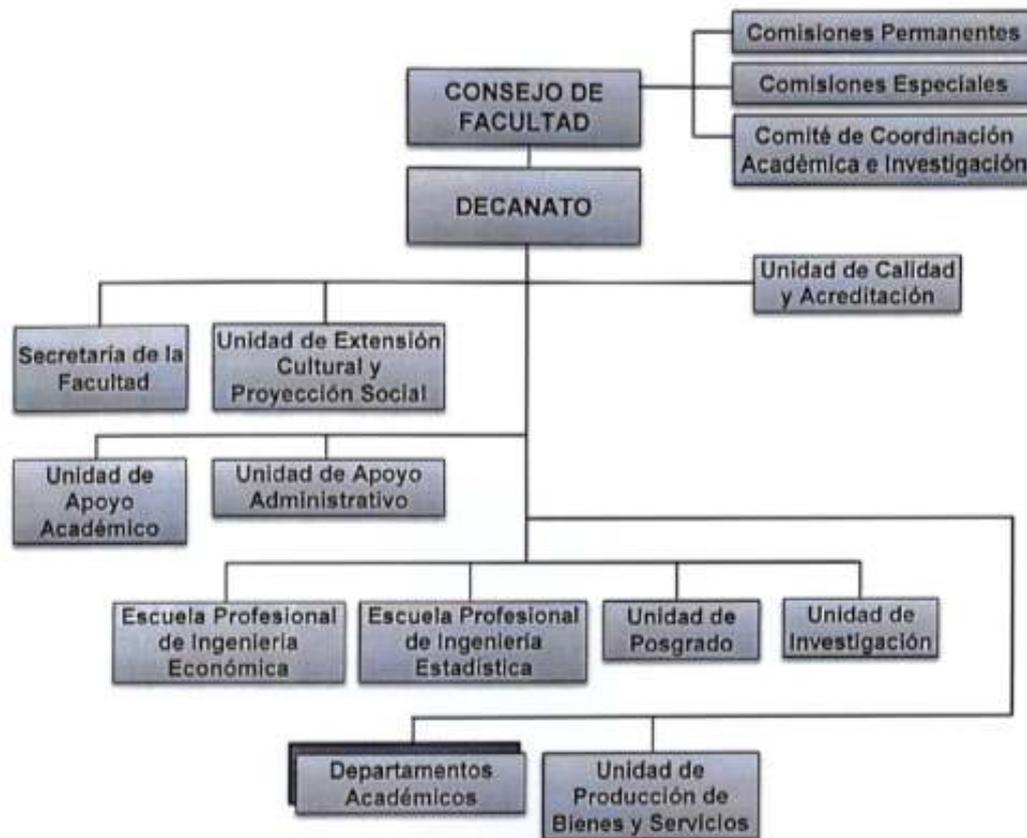
I.2. Organización de la Institución

I.2.1. Organigrama de la Institución

La Universidad Nacional de Ingeniería es una institución que imparte servicio educativo en sus 11 facultades, siendo una de ellas la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales, mi labor se encuentra en el Departamento Académico de la FIEECS, tal como se muestra en la Figura (I.1)

Figura I.1

Organigrama de la FIEECS.



Nota. Organigrama en estructural de la FIEECS. Fuente: <https://fieecs.uni.edu.pe/>

Dentro de los departamentos que están en funcionamiento que son EPIEC y EPIES, mi actividad docente se encuentra en la EPIES.

I.2.2. Ubicación Geográfica de la Institución

Los datos generales de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y CCSS de la UNI se presentan a continuación:

Dirección Fiscal : Avenida Tupac Amaru 210 Apartado 1301

Distrito : Rímac

Provincia : Lima

En la Figura (I.2) se puede visualizar la ubicación geográfica de la la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y CCSS – UNI, en el distrito de Rímac y en la Figura (I.3) se muestra el pabellón central de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Figura I.2

Ubicación de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y CCSS – UNI.
Fuente: Google Maps.

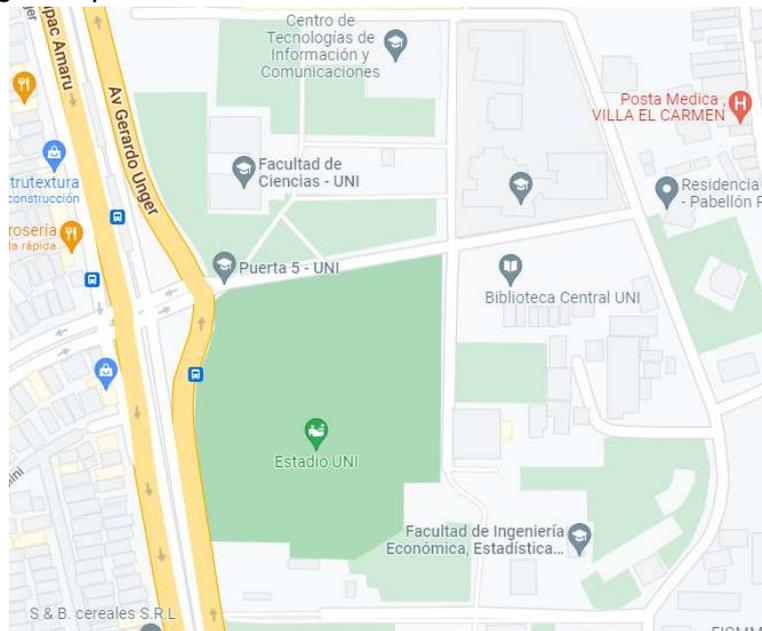


Figura I.3

Pabellón Central la de UNI. Fuente: <https://www.uni.edu.pe/>



· **Misión**

Formar profesionales en Ingeniería Económica e Ingeniería Estadística que comprendan, innoven, inspiren, planteen y lideren alternativas de solución de problemas y de la toma de decisiones en entornos dinámicos, inciertos y complejos.

· **Visión**

Al año 2022, Ingeniería Económica e Ingeniería Estadística, cada uno en su campo, serán reconocidas entre las tres mejores Escuelas Profesionales del país, liderando la formación profesional de Ingenieros economistas e ingenieros estadísticos, innovadores, competitivos, con sólidos valores y capacidad de proponer soluciones satisfactorias a las entidades públicas y organizaciones privadas, mejorando la calidad de vida de la sociedad y contribuyendo el desarrollo del país.

I.2.2.1. Reseña Histórica de la Institución

En la UNI, en 1963 se instituye la Escuela de Economía, bajo la orientación y organización académica y administrativa del Instituto de Estudios para el Desarrollo Nacional. El 21 de abril de 1964, siendo Rector de la UNI el ingeniero Mario Samamé Boggio, se creó la Escuela de Economía Aplicada. El principal gestor del nuevo organismo académico fue el ingeniero Luis Felipe de las Casas Grieve,

motivo por el cual, se le encomendó la Dirección de la Escuela.

En 1984, se creó la Facultad de Ingeniería Económica y Ciencias Sociales (FIECS), conforme a la Ley 23733. Esta fecha marca un hito histórico, debido a que la antigua Escuela se convertía en Facultad, lo que impulsó una amplia reestructuración y reorganización académico-administrativa que, entre otros aspectos, adopta un régimen anual en el Plan de estudios.

En tanto que, la carrera de Ingeniería Estadística tiene sus raíces en la Facultad de Ciencias con la creación del Programa Académico de Ciencias (PAC), por el Consejo Nacional de la Universidad Peruana (CONUP) en el año 1969 en él se autoriza la creación de la especialidad de estadística a partir del año 1970. En el año 1995, a pedido de la totalidad de docentes y más del 50 % de alumnos, es aprobado, mediante Resolución Rectoral N° 000147 del 03 de marzo de 1995, el traslado de la Escuela Profesional de Estadística de la Facultad de Ciencias a la Facultad de Ingeniería Económica y Ciencias Sociales (FIECS).

En el año de 1999, ya en la FIECS se realiza y se aprueba mediante RR 000207 del 12 de Abril del 1999, el nuevo Plan de estudios, bajo el sistema semestral, se cambia la denominación de la Escuela Profesional de Estadística por el de Escuela Profesional de Ingeniería Estadística, y se otorga el grado académico de Bachiller en Ciencias con mención en Ingeniería Estadística.

En el año 2014, se aprueba la modificación de la denominación de la FIECS incorporando la palabra estadística, y resultando con el nombre de Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales FIEECS.

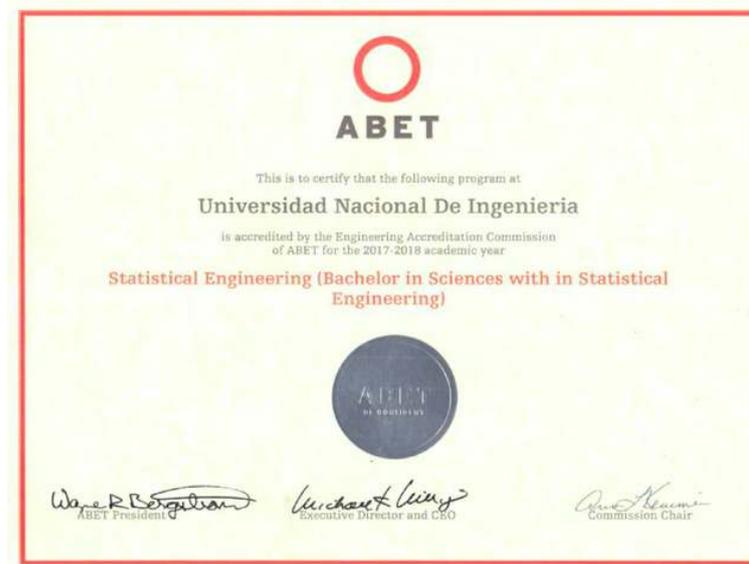
Desde entonces, la FIEECS ha nutrido al país con ingenieros economistas y estadísticos, líderes, dotados de competencias para el diseño, investigación, innovación, y la gestión tecnológica, capaces de contribuir al bienestar de la sociedad, al desarrollo del país, la defensa del medio ambiente y a la afirmación de nuestra identidad nacional.

En 1963 en conformidad con la Ley 23733, se instituye la Escuela de Economía,

bajo supervisión del Instituto de Estudios para el desarrollo Nacional. En 1964, se creó la Facultad de Ingeniería Económica y Ciencias Sociales (FIECS). En 2014, se aprueba la modificación de la FIECS para FIEECS. La FIEECS comprende tanto la Escuela Profesional de Ingeniería Económica EPIEC y Escuela Profesional de Ingeniería Estadística EPIES. En 2017 el programa de Ingeniería Estadística logró su acreditación internacional ABET según la Figura (I.4).

Figura I.4

Diploma de Acreditación ABET.



I.2.2.2. Actividades Principales de la Institución

La Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y CCSS – UNI se dedica a la formación de profesionales en ingeniería económica e ingeniería estadística. Es una facultad eficiente, emprendedora e innovadora al servicio del desarrollo del país. Está integrada por dos escuelas profesionales: Ingeniería Económica e Ingeniería Estadística.

. Políticas

En la Figura (I.5), se visualiza la política de calidad de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y CCSS – UNI.

Figura I.5

Política de calidad de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y CCSS – UNI. Fuente: <https://fieecs.uni.edu.pe/>

**POLÍTICA DE CALIDAD
DEL VICERRECTORADO ACADÉMICO DE LA UNI**

El Vicerrectorado Académico, es responsable de la Gestión Académica y a la vez participa activamente en el Modelo Educativo de la UNI para lo cual, asume los siguientes compromisos:

- ✓ Dirigir y ejecutar la Política General de Formación Académica, así como la supervisión y mejora de las actividades académicas de Formación Integral de pregrado.
- ✓ Gestionar el perfeccionamiento docentes de Pregrado.
- ✓ Cumplir los requisitos de los clientes y partes interesadas, así como la normatividad aplicable.
- ✓ Mejorar continuamente el Sistema de Gestión de la Calidad.

Vicerrector Académico

Rímac, 17 de setiembre de 2017.

POL-01 REV. 03

Así mismo, la institución tiene dentro de sus políticas la preservación, el cuidado, y el trato adecuado entre la institución y los usuarios y dentro de dichas políticas se resumen tal como se indica en la Figura (I.6) que muestra la política SSOMA de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y CCSS – UNI.

Figura I.6

Política SSOMA de la FIEECS. Fuente: <https://fieecs.uni.edu.pe/>



FACULTAD DE
INGENIERÍA
ECONÓMICA,
ESTADÍSTICA Y
CIENCIAS
SOCIALES

Política de Seguridad, Salud del Trabajo y Medio Ambiente

La Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales (FIEECS) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), tiene como misión la formación de profesionales líderes, innovadores y competitivos, con responsabilidad social para el desarrollo del país, capaces de plantear alternativas de solución de problemas y de toma de decisiones, en entornos dinámicos, inciertos y complejos, en los campos de la Ingeniería Económica y la Ingeniería Estadística.

La FIEECS, consciente de la importancia de los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud y seguridad de su personal, alumnos y externos, y del cuidado del medio ambiente, asume los siguientes compromisos:

- Proteger la Seguridad y la Salud en el Trabajo del personal de la institución, así como de sus estudiantes y externos, mediante la prevención de lesiones, enfermedades, accidentes e incidentes relacionados con las actividades desarrolladas en la institución.
- Disminuir el impacto en el medio ambiente a través de la aplicación de buenas prácticas ambientales.
- Cumplir con la normativa legal vigente en materias de Seguridad, Salud Ocupacional y Medioambiente.
- Promover la formación de una cultura de prevención de riesgos ocupacionales y medioambientales como un valor fundamental, con el objetivo de que sea considerado en las actividades realizadas en la institución.
- Desarrollar Planes de Seguridad, Salud Ocupacional y Medioambiente que permitan gestionar los compromisos señalados y la mejora continua de dicha política.
- Revisar periódicamente esta política con la finalidad de mejorar el desempeño de la institución en materias de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medioambiente.



Dr. Raymundo Arnao Rondán
Decano FIEECS

II. FUNDAMENTOS DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

II.1. Marco Teórico

II.1.1. Enfoque de Enseñanza-Aprendizaje en la EPIES

El enfoque enseñanza-aprendizaje contemporáneo se fundamenta en las teorías educativas como es el constructivismo (Piaget, Vigotsky y Ausbel) el cual está centrado en el estudiante, de tal manera que en el proceso del aprendizaje el estudiante participa activamente y el docente es un facilitador. La labor del docente requiere planificación con la finalidad de que los aprendizajes sean significativos.

Según los objetivos educacionales del programa de Ingeniería Estadística ver (<https://fieecs.uni.edu.pe/objetivos-educacionales-epies/>) han sido formulado de la siguiente manera:

1. Competencia Técnica

Demuestran una sólida competencia técnica en el diseño, planeamiento, implementación, operación y gestión de sistemas de procesamiento de información estadística necesarios para la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre en los diferentes campos de la actividad humana y empresarial.

2. Adaptabilidad y Logro

Trabajan e interactúan en los diferentes niveles de un proyecto de ingeniería, logrando las metas propuestas y avanzando en su carrera profesional.

3. Liderazgo

Lideran y participan pro activamente en equipos multidisciplinarios con una clara actitud al logro efectivo de metas y objetivos.

4. Profesionalismo

Se conducen correctamente respetando los estándares y principios éticos de la profesión, proyectándose como ciudadanos y profesionales responsables.

5. Actualización Continua

Desarrollan una capacitación y actualización continuas, asimilando los cambios y avances en la profesión, y completando estudios de especialización y posgrado.

La experiencia curricular de Física en el tema de Trabajo y Energía en el contexto de la Mecánica enfoca en cuanto al docente es un facilitador de la información, por lo que se plantea este enfoque tanto para los docentes y estudiantes. por ello se adopta este nuevo paradigma.

Así en la siguiente subsección se desarrolla la teoría correspondiente al trabajo y energía en el contexto de la mecánica, según Serway (2018), Sears (2009) y Nussenzveig (2013), consistente con el sílabo de la asignatura de Física I ver Figuras (V.8), (V.9), (V.10) y (V.10) dentro del Anexo 4. Si bien todavía se elaboran las sesiones en base a objetivos se pretende desarrollar ciertas competencias relacionadas con el entorno real como son explicar el funcionamiento de algunas máquinas donde se pueden establecer que hay transferencia de energía. También interpretar el concepto de trabajo y energía junto con la manipulación de expresiones matemáticas para resolver problemas cotidianos (Reyes (2017)).

Previo al abordar el tema de trabajo y energía es necesario desarrollar el tema de dinámica, fundamentado en la aplicación de la segunda ley de Newton, donde se obtiene las ecuaciones del movimiento en situaciones específicas y hay otros casos donde los parámetros involucrados son variables en el tiempo por lo que se hace más complejo para su análisis con la matemática básica, lo cual requiere el uso de herramientas matemáticas como las del cálculo avanzado (cálculo

vectorial) lo cual permite formular las ecuaciones físicas en un criterio más amplio.

Por otro lado, es necesario el uso de una formulación alternativa que permita conocer cómo evoluciona el sistema, y cómo conviene introducir los conceptos de trabajo y energía en la mecánica. Dichos conceptos se ajustan con la realidad ya que de manera intuitiva en ocasiones experimentamos, tenemos como ejemplo: la sensación de cansancio al subir una cuesta, o al observar el movimiento pendular en el instante después que alcanza un extremo superior. En base a lo anterior se desarrollan los siguientes conceptos: Trabajo Mecánico y Energía Mecánica.

II.1.2. Trabajo Mecánico en el Contexto para la Enseñanza-Aprendizaje en la EPIES

II.1.2.1. Trabajo Mecánico de una Fuerza Constante

El trabajo realizado por una fuerza \vec{F} en el caso de ser constante para desplazar una partícula desde el punto inicial A hasta el punto final B a lo largo de una trayectoria cualquiera se calcula como sigue

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}} = \vec{F} \cdot \Delta\vec{r}, \quad (\text{II.1})$$

donde $\Delta\vec{r}$ denota el vector desplazamiento del punto A a B y \cdot es el producto escalar.

La unidad en el SI es

$$1\text{N} \times 1\text{m} = 1\text{J}, \quad (\text{II.2})$$

de donde, 1 J (joule) equivale a 1 newton-metro (N·m).

Como ejemplo de una fuerza constante se puede considerar el peso actuando sobre una partícula para desplazamientos próximos a la superficie terrestre.

De la ecuación (II.1), desarrollando el producto escalar se puede escribir

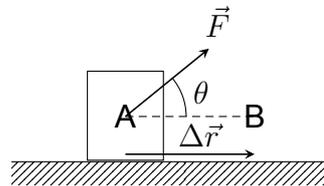
$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}} = F |\Delta \vec{r}| \cos \theta, \quad (\text{II.3})$$

donde F y $|\Delta \vec{r}|$ son los módulos de la fuerza y el vector desplazamiento del punto A a B mientras que θ es el ángulo entre los vectores \vec{F} y $\Delta \vec{r}$.

Considerando la Figura (II.1) donde por acción de la fuerza \vec{F} constante se desplazará al bloque de A hasta B

Figura II.1

La fuerza constante \vec{F} , provocada al objeto un cambio de posición $\Delta \vec{r}$



II.1.2.2. Trabajo Mecánico de una Fuerza Variable Unidimensional

Para el caso del movimiento unidimensional en particular a lo largo del eje x . Podemos usar la ecuación (II.3) cuando la fuerza que varía cuando nos desplazamos a lo largo del eje x , es decir:

$$\vec{F} = F(x) \hat{i}, \quad (\text{II.4})$$

donde \hat{i} denota el vector unitario cartesiano a lo largo del eje x , notar que aquí $F(x)$ representa la componente de la fuerza \vec{F} a lo largo del eje x . La Figura (II.2) muestra la componente de la fuerza $F(x)$ en el eje vertical como función de la coordenada x .

En particular una fuerza de la forma de (II.4) puede ser la fuerza que obedece la ley de Hooke sobre una partícula masiva acoplada a un resorte horizontal sobre una superficie sin fricción.

Para calcular el trabajo mecánico debido a la fuerza dada en (II.4), vamos a considerar una muy pequeña componente en desplazamiento Δx_i alrededor de x_i .

Entonces $F(x)$ se puede considerar constante en el intervalo de x_i a $x_i + \Delta x_i$, es decir:

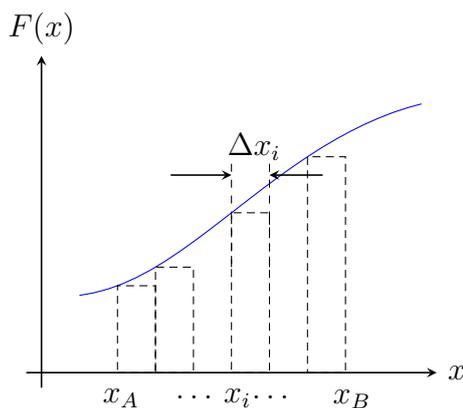
$$F(x) \approx F(x_i), \quad x_i \leq x \leq x_i + \Delta x_i. \quad (\text{II.5})$$

Entonces el trabajo realizado por la fuerza dada en (II.4) sobre la partícula en un desplazamiento correspondiente de x_i a $x_i + \Delta x_i$ se obtiene reemplazando (II.5) en (II.3) (junto con $\theta = 0$ en este caso), según:

$$\Delta W_i \approx F(x_i) \Delta x_i. \quad (\text{II.6})$$

Figura II.2

Trabajo de una fuerza unidimensional que depende de la coordenada x .



Así el trabajo mecánico debido a la fuerza (II.4) para desplazar a la partícula de x_A hasta x_B se puede obtener considerando tramos muy pequeños Δx_i , es decir $\Delta x_i \rightarrow 0$, de tal manera que en cada tramo usamos (II.6), de donde el trabajo mecánico en esta situación es dado por:

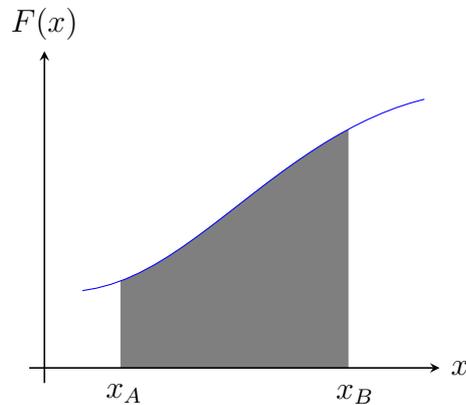
$$W_{x_A \rightarrow x_B}^{\vec{F}} = \lim_{\Delta x_i \rightarrow 0} \sum_i F(x_i) \Delta x_i, \quad (\text{II.7})$$

Entonces el trabajo mecánico de una fuerza que es variable unidimensional como en la Figura (II.2)

$$W_{x_A \rightarrow x_B}^{\vec{F}} = \int_{x_A}^{x_B} F(x) dx, \quad (\text{II.8})$$

Figura II.3

El trabajo mecánico realizado por una fuerza variable unidimensional interpretado como área.



la expresión anterior permite calcular el trabajo de la fuerza (II.4) para desplazar a una partícula a lo largo del eje x desde x_A hasta x_B . Además se puede interpretar el trabajo mecánico dado en (II.8) como el área comprendida entre la función $F(x)$ y el eje correspondiente a la coordenada x , y la región dentro de $x = x_A$ y de $x = x_B$, tal como se muestra en la Figura (II.3).

II.1.2.3. Trabajo Mecánico de una Fuerza Variable

Con base en la discusión previa, es decir generalizando la ecuación (II.8) podemos obtener el trabajo mecánico realizado por una fuerza variable \vec{F} para desplazar una partícula desde un punto inicial A hasta un punto final B a lo largo de una trayectoria, este trabajo mecánico se calcula como sigue:

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}} = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r}, \quad (\text{II.9})$$

donde $d\vec{r}$ es en general

$$d\vec{r} = dx \hat{i} + dy \hat{j} + dz \hat{k}, \quad (\text{II.10})$$

y denota un desplazamiento infinitesimal entre dos puntos infinitesimalmente próximos y \cdot es el producto escalar.

II.1.2.4. Trabajo Mecánico de una Fuerza Conservativa

Una fuerza conservativa que actúa sobre una partícula es tal que posee la propiedad de que el trabajo mecánico no depende de la trayectoria. La propiedad anterior es equivalente con afirmar que el trabajo mecánico realizado para mover a una partícula a lo largo de una trayectoria cerrada (el punto inicial y final coinciden) es nulo.

Considere la fuerza de gravedad asociada a una partícula de masa m

$$\vec{F}_g = -mg\hat{j}, \quad (\text{II.11})$$

donde g representa el módulo de la aceleración de la gravedad en una región próxima a la superficie de la tierra y \hat{j} es el vector unitario cartesiano a lo largo del eje y .

Al calcular el trabajo mecánico debido a la fuerza (II.11) que actúa sobre la partícula de masa m al desplazar a esta partícula desde el punto $A = (x_A, y_A, z_A)$ al punto $B = (x_B, y_B, z_B)$, en general se puede utilizar (II.9) mas podemos usar simplemente (II.8)

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_g} = \int_{y_A}^{y_B} -mg dy, \quad (\text{II.12})$$

integrando obtenemos

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_g} = mg(y_B - y_A), \quad (\text{II.13})$$

notar que el trabajo mecánico debido a la fuerza de gravedad (II.13) depende sólo donde se encuentra la partícula al inicio A y al final B , mas no de la trayectoria por donde se desplazó. Entonces la fuerza de gravedad (II.11) es una fuerza conservativa.

Se puede proceder de manera análoga para el caso de una fuerza que obedece la ley de Hooke para así afirmar que esta fuerza restauradora es también una fuerza conservativa.

Consistente con las propiedades de independencia de trayectoria para obtener el trabajo mecánico ó que el trabajo a lo largo de una trayectoria cerrada es nula, una fuerza es conservativa siempre que a esta fuerza se le pueda asociar a una función escalar U denominada función escalar energía potencial y que en el caso de una dimensión, por ejemplo cuando la fuerza conservativa varía con la dimensión correspondiente con la coordenada y , según

$$\vec{F}_c = F_{cy}(y)\hat{j}, \quad (\text{II.14})$$

se verifica lo siguiente

$$F_{cy} = -\frac{dU}{dy}, \quad (\text{II.15})$$

notar que la función U posee unidad de Joule (J).

Ahora, por ejemplo tomemos la componente de la fuerza de gravedad de (II.11) que vimos que es conservativa, sustituimos en el lado izquierdo de la ecuación (II.15)

$$-mg = -\frac{dU}{dy}, \quad (\text{II.16})$$

de donde

$$mg dy = dU, \quad (\text{II.17})$$

integrando se obtiene

$$mg y + C_1 = U, \quad (\text{II.18})$$

donde C_1 es una constante arbitraria. Considerando que en el referencial para $y = 0$, es decir

$$U(y = 0) = 0, \quad (\text{II.19})$$

reemplazando (II.19) en (II.18) obtenemos

$$mg y = U. \quad (\text{II.20})$$

Similarmente, podemos calcular la función escalar correspondiente a la fuerza restauradora que satisface la ley de Hooke dada por

$$\vec{F}_e = -kx\hat{i}. \quad (\text{II.21})$$

Aquí k es la constante del resorte en unidades de N/m y x representa la deformación del resorte desde su posición de equilibrio, esta es la fuerza (II.21) sobre una partícula de masa m acoplada a un resorte que se comporta según la ley de Hooke. El signo $-$ en la ecuación (II.21) indica que la fuerza restauradora se opone a la deformación.

La componente x , F_{ex} , de la fuerza dada en (II.21) que también es conservativa satisface la siguiente relación análoga a (II.15)

$$F_{ex} = -\frac{dU}{dx}, \quad (\text{II.22})$$

donde la operación de la derivada en la ecuación (II.22) actúa en la variable x .

Así, sustituimos en el lado izquierdo de la ecuación (II.22) la componente x de la fuerza dada en (II.21)

$$-kx = -\frac{dU}{dx}, \quad (\text{II.23})$$

de donde

$$kx \, dx = dU, \quad (\text{II.24})$$

de donde tenemos

$$\frac{1}{2}kx^2 + C_2 = U. \quad (\text{II.25})$$

Considerando que en el referencial (correspondiente a la posición de equilibrio) $x = 0$, es decir

$$U(x = 0) = 0, \quad (\text{II.26})$$

reemplazando (II.26) en (II.25) tenemos

$$\frac{1}{2}kx^2 = U. \quad (\text{II.27})$$

II.1.3. Energía Mecánica

Previo a presentar las expresiones tanto para la energía potencial y cinética se presentará el Teorema del Trabajo Mecánico de la Fuerza Resultante - Energía Cinética.

II.1.3.1. Teorema Trabajo de la Fuerza Resultante - Energía Cinética

Aquí se deduce una relación que se obtiene al calcular el trabajo mecánico de la fuerza resultante que actúa sobre una partícula de masa m , usaremos (II.9) para la fuerza resultante \vec{F}_R

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_R} = \int_A^B \vec{F}_R \cdot d\vec{r}. \quad (\text{II.28})$$

Además \vec{F}_R de la segunda ley de Newton para m constante es dado por

$$\vec{F}_R = m \vec{a}, \quad (\text{II.29})$$

donde \vec{a} es la aceleración de la partícula y se puede obtener a partir del vector velocidad \vec{v} según

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}, \quad (\text{II.30})$$

sustituyendo (II.29) y (II.30) en (II.28) tenemos

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_R} = \int_A^B m \frac{d\vec{v}}{dt} \cdot d\vec{r}, \quad (\text{II.31})$$

de la ecuación anterior se puede escribir

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_R} = m \int_A^B \vec{v} \cdot d\vec{v}, \quad (\text{II.32})$$

donde $\vec{v} \cdot d\vec{v}$ satisface

$$\vec{v} \cdot d\vec{v} = \frac{1}{2}dv^2, \quad (\text{II.33})$$

notar que v es la rapidez de la partícula.

Ahora sustituimos (II.33) en (II.32)

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_R} = \frac{1}{2}m \int_A^B dv^2, \quad (\text{II.34})$$

de donde establecemos que

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_R} = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2, \quad (\text{II.35})$$

notar que en general la cantidad $\frac{1}{2}mv^2$ está en unidades de Joule (J), tiene unidades de energía y depende de la rapidez de la partícula, esta expresión será la energía cinética, es decir

$$E_K = \frac{1}{2}mv^2. \quad (\text{II.36})$$

Así (II.35) se puede expresar usando (II.36) como

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_R} = \Delta E_K, \quad (\text{II.37})$$

donde ΔE_K en este caso es

$$\Delta E_K = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2. \quad (\text{II.38})$$

La ecuación (II.37) es el teorema para el trabajo mecánico de la fuerza resultante y el cambio en la energía cinética. A continuación se presentarán en base a lo discutido las expresiones tanto para la energía potencial como cinética.

II.1.3.2. Energía Potencial

Siempre que se defina un nivel de referencia la energía potencial gravitatoria se calcula según la componente vertical, consideremos aquí correspondiente al eje

y

$$U(y) = mgy. \quad (\text{II.39})$$

Similarmente, siempre que se defina la deformación x tal que en la deformación sea nula, la energía potencial elástica se calcula según

$$U(x) = \frac{1}{2}kx^2, \quad (\text{II.40})$$

donde k es la constante de rigidez de un resorte de tipo Hooke.

II.1.3.3. Energía Cinética

La energía Cinética de una partícula se calcula como sigue

$$E_K = \frac{1}{2}mv^2, \quad (\text{II.41})$$

donde m y v son la masa y rapidez de la partícula, respectivamente.

II.1.3.4. Teorema de Conservación de la Energía Mecánica

Para deducir el teorema de conservación de la energía mecánica, vamos a considerar el caso de movimiento es a lo largo del eje x (esto implica que $d\vec{r} = dx\hat{i}$) y en el que la fuerza conservativa puede variar según la coordenada de desplazamiento en este caso, a continuación usamos (II.37) en la forma

$$\int_A^B (\vec{F}_C + \vec{F}_{NC}) \cdot dx\hat{i} = \Delta E_K, \quad (\text{II.42})$$

donde la fuerza resultante se escribió en términos de la fuerza conservativa \vec{F}_C y la fuerza no conservativa \vec{F}_{NC} , la ecuación (II.42) se puede escribir como

$$\int_A^B \vec{F}_C \cdot dx\hat{i} + \int_A^B \vec{F}_{NC} \cdot dx\hat{i} = \Delta E_K. \quad (\text{II.43})$$

Aquí vamos a utilizar el hecho que si \vec{F}_C es una fuerza conservativa, esta se puede obtener a partir de una energía potencial

$$\vec{F}_C = -\frac{dU}{dx}\hat{i}, \quad (\text{II.44})$$

reemplazamos (II.44) en (II.43)

$$\int_A^B -\frac{dU}{dx} \hat{i} \cdot dx \hat{i} + W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_{NC}} = \Delta E_K, \quad (\text{II.45})$$

donde el segundo término en (II.43) se escribió como el trabajo de la debido a la fuerza no conservativa, entonces (II.45) se puede simplificar después de efectuar el producto escalar dentro de la integral en el lado izquierdo (II.45)

$$-\int_A^B dU + W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_{NC}} = \Delta E_K, \quad (\text{II.46})$$

lo que es equivalente a

$$-(U_B - U_A) + W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_{NC}} = \Delta E_K, \quad (\text{II.47})$$

de donde identificamos el cambio en la energía potencial como

$$(U_B - U_A) = \Delta U, \quad (\text{II.48})$$

entonces el trabajo de la fuerza no conservativa es

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_{NC}} = \Delta E_K + \Delta U, \quad (\text{II.49})$$

a continuación explicitamos ambas variaciones de energía, cinética y potencial

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_{NC}} = \left(\frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 \right) + (U_B - U_A), \quad (\text{II.50})$$

de donde

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_{NC}} = \left(\frac{1}{2}mv_B^2 + U_B \right) - \left(\frac{1}{2}mv_A^2 + U_A \right), \quad (\text{II.51})$$

a la cantidad $\frac{1}{2}mv^2 + U$ se le llama energía mecánica E_M , entonces en términos de la energía mecánica se tiene

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_{NC}} = \Delta E_M. \quad (\text{II.52})$$

Ahora, si en particular en el sistema hay ausencia de fuerzas no conservativas entonces de (II.52) tenemos

$$0 = \Delta E_M. \quad (\text{II.53})$$

La ecuación (II.53) indica la energía mecánica no varía en ausencia de fuerzas no conservativas, esta expresión se conoce como el teorema de conservación de la energía mecánica.

II.1.3.5. Potencia

La cantidad de energía que se transfiere en el tiempo se le denomina potencia instantánea y se define según

$$P \equiv \frac{dE}{dt}. \quad (\text{II.54})$$

Ahora, si consideramos que el trabajo mecánico W desarrollado por una fuerza sobre una partícula en un intervalo de tiempo Δt , entonces la potencia promedio es

$$P_{\text{promedio}} = \frac{W}{\Delta t}. \quad (\text{II.55})$$

Entonces la potencia instantánea se obtiene haciendo que Δt tienda a cero:

$$P = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{W}{\Delta t}, \quad (\text{II.56})$$

la unidad de la potencia en el SI es J/s (denominado watt (W)), en honor a James Watt, de donde la unidad de energía también se puede expresar en unidades de la unidad de potencia, así tenemos un kilowatt hora (kWh) que es

$$1\text{kWh} = (10^3\text{W})(3600\text{s}) = 3,60 \times 10^6\text{J}. \quad (\text{II.57})$$

II.2. Descripción de las Actividades Desarrolladas

Dentro de mis actividades desarrolladas en la FIEECS, según el documento de contrato de prestación de servicios que comprende dos rubros, las actividades de horas lectivas y no lectivas. Dentro de las actividades no lectivas comprende lo siguiente:

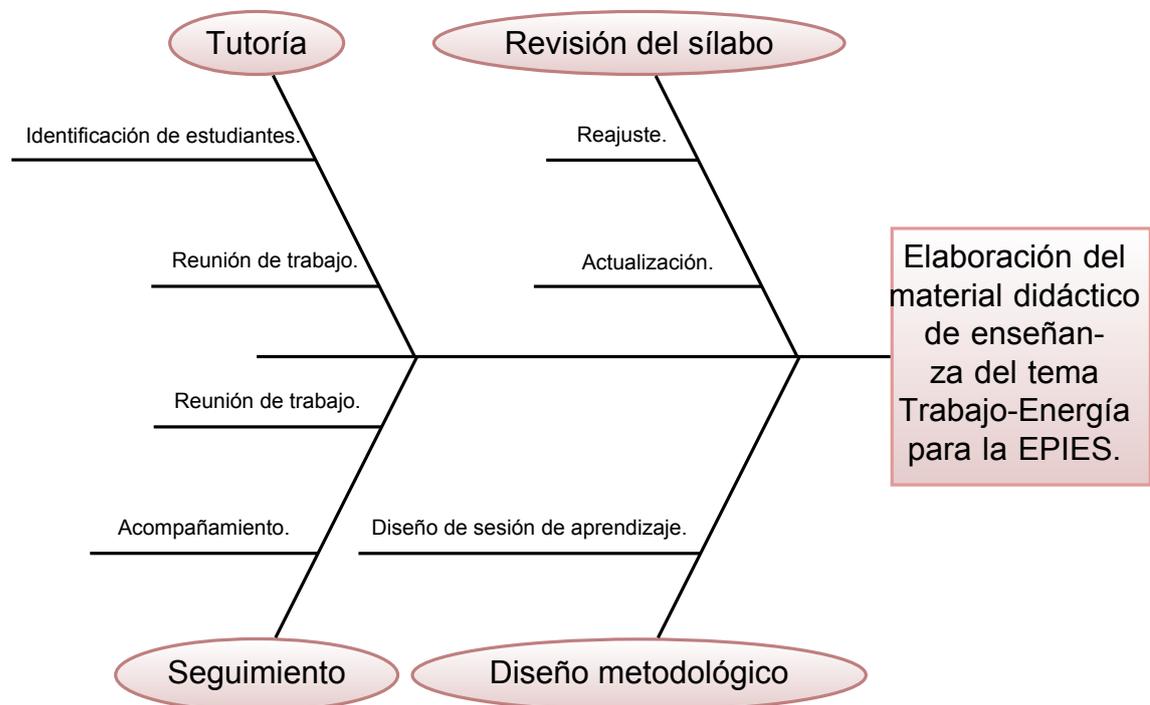
- Revisión y actualización del sílabo por competencias.
- Diseño metodológico para la elaboración de material de enseñanza del tema Trabajo - Energía para la EPIES.
- Seguimiento del desempeño del estudiante.
- Tutoría para los estudiante de la EPIES.

II.2.1. Diagrama de Ishikawa

Para centrarnos en las actividades desarrolladas se ha realizado un diagrama Ishikawa, como se muestra en la Figura (II.4) que permite esquematizar todas las actividades no lectivas dentro de mi labor asignada por la EPIES.

Figura II.4

Diagrama de Ishikawa para la elaboración del material de enseñanza del tema Trabajo-Energía para la EPIES.



II.2.2. Descripción de las Actividades en Base al Puesto de Trabajo

II.2.2.1. Revisión y Actualización del Sílabo por Competencias

Mi función docente de la asignatura de física I comprendió en reajustar el sílabo durante los meses de verano de acuerdo a las competencias especificadas en el sílabo de Física I. Con la finalidad de que los contenidos tengan una continuidad consecuente y compatible con los cambios según la modalidad remota o presencial.

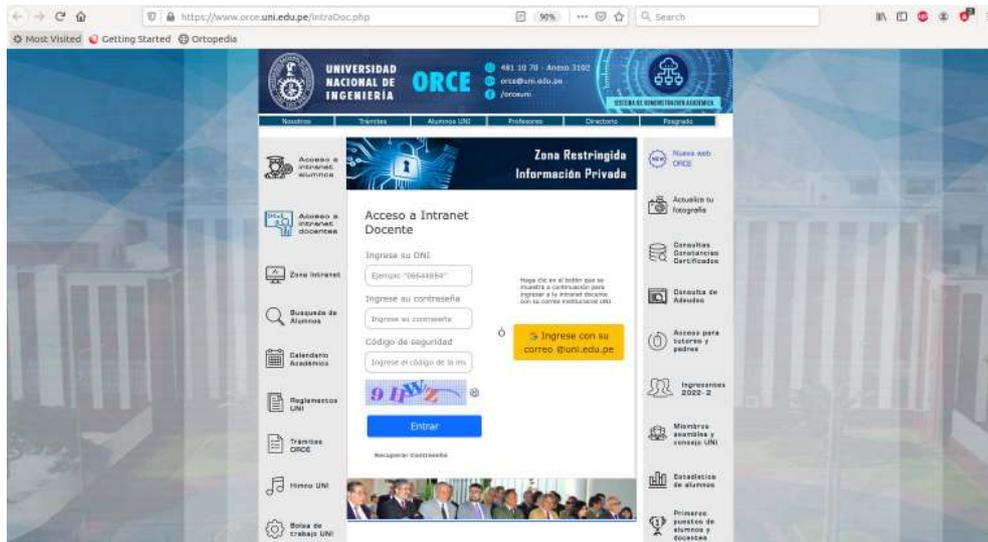
II.2.2.2. Diseño Metodológico para la Elaboración de Material de Enseñanza del Tema Trabajo - Energía para la EPIES

Con base a las referencias bibliográficas del sílabo por competencias se procedió a elaborar las notas de aula correspondiente a la enseñanza del tema de trabajo y energía en el contexto de la mecánica para la EPIES, donde se trataron los siguientes puntos (serán desarrollados e el siguiente capítulo):

- Adecuar el tema de trabajo - energía dentro del marco de la educación por competencias, según el sílabo.
- Formalizar el proceso metodológico bajo los siguientes criterios:
 - Inicio, consiste en recordar el tema tratado en la sesión anterior y luego recopilar los saberes previos para conectar con la nueva sesión.
 - Proceso.
 - Actividades Finales.
- Seguimiento del desempeño del estudiante.
- Tutoría para los estudiante de la EPIES.

Figura II.5

Plataforma de ORCE.



II.2.2.3. Seguimiento del Desempeño del Estudiante

Con el soporte de la Oficina de Registro Central y Estadística (ORCE), que proporciona el sistema (el acceso a la plataforma de ORCE es mediante el sitio de página: “<https://www.orce.uni.edu.pe/intraDoc.php>” como se muestra en la Figura (II.5) para la asistencia y gestión de notas. Usando este sistema se puede identificar la evolución de las calificaciones de los estudiantes matriculados en la asignatura de Física I de la EPIES, de tal manera que si se identifica un desempeño no esperado de los estudiantes se puede aplicar medidas correctivas que van desde indicación de referencias hasta tutoría personalizada de ser el caso.

II.2.2.4. Tutoría para los Estudiante de la EPIES

Los estudiantes matriculados de Física I en la EPIES pueden solicitar tutoría de ser necesario en horario no lectivo con la finalidad de poder esclarecer algunas dudas y también se les puede brindar consejos de como abordar una problemática correspondiente al curso. Además, con base en el registro de ORCE se puede identificar a los estudiantes críticos y brindarle la respectiva tutoría, generalmente en la sala de aula (luego de la sesión de clase).

III. APORTES REALIZADOS

Los aportes profesionales que realicé en la EPIES en mi calidad de docente fueron no solo de desarrollo del sílabo por competencias sino también preparación de las sesiones de aprendizaje y la implementación de instrumentos de evaluación como el examen de entrada, parcial, final y sustitutorio.

III.1. Evidencias de los Aportes Realizados a la Institución

A continuación se presenta las evidencias dentro de mis actividades de docente de la experiencia curricular de Física I en la EPIES.

III.1.1. Descripción de los Aportes Realizados en la Institución

Aquí, se presenta en detalle mis aportes realizados en la EPIES según se detalla a continuación.

III.1.1.1. Revisión y Actualización del Sílabo por Competencias

Dentro de mi función docente como carga no lectiva se me asignó la tarea de revisión y actualización del sílabo por competencias correspondiente la asignatura de Física I en la EPIES, como se puede ver en la Figura (III.1): A continuación detallo las modificaciones realizadas basada en la secuencia de contenido de la referencia (Serway (2015)):

- En la sumilla se mantuvo el contenido pero se puso el contenido correspondiente a fluidos en régimen estacionario antes que el de ondas mecánicas

Figura III.1

Carga no lectiva en la EPIES correspondiente al periodo 2019 - III.

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ESTADISTICA DISTRIBUCIÓN DE CARGA ACADÉMICA EPIES- FIEECs (Período Académico 2019-III) (se programara una capacitacion en Bloomberg) 1). DOCENTES CONTRATADOS ESPIES									
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	COND.	CAT.	D.H.	N.H.L.	CÓDIGO CUR-SECC	NOMBRE DEL CURSO	HORAS ASIGNADAS	CARGA NO LECTIVA ASIGNADA Y A SER SUPERVIZADA POR DIRECTOR DPTO.
8	PERALTA CANO VICTOR MANUEL 20189601A DNI: 42613451	C	A	A3	8	BF101-A	Física I	2	Actualización de Sílabos, y Aula Virtual
						BF101-A	Física I	2	Selección de normas y estándares para su curso
						TOTAL		4	

junto con el contenido de fenómenos asociados al calor y a la termodinámica, esta modificación puede ser vista en la Figura (V.8) dentro del Anexo 4. Dicha modificación cambia en el orden del contenido de la sumilla con respecto a la versión anterior del sílabo ver Figura (V.4).

- En las unidades de aprendizaje el tópico de derivación con respecto a un escalar se puso dentro de la segunda unidad de aprendizaje correspondiente al tema de cinemática, antes de tratar vector velocidad instantánea. Así mismo, se introdujo el tópico de integración respecto a un escalar antes de los tipos movimiento. En la última unidad de aprendizaje se consideró implementar ciclos termodinámicos. Las dos primeras modificaciones en las unidades de aprendizaje se pueden ver en la Figura (V.9) dentro del Anexo 4 y cambian en relación al sílabo anterior, ver Figura (V.5). La última modificación de las unidades de aprendizaje con respecto a la página 3 del sílabo anterior (V.6) se presenta en la Figura (V.10).
- En la bibliografía se agregó las siguientes referencias Serway (2015) y Taylor (2014), esta modificación se puede ver la Figura (V.11) y cambia en relación a la bibliografía del sílabo anterior, ver Figura (V.7).

III.1.1.2. Elaboración del Material de Enseñanza del Tema Trabajo-Energía para la EPIES

En base a las referencias del sílabo por competencias de la asignatura de Física I para EPIES se elaboró el material de enseñanza del tema Trabajo-Energía y teniendo en consideración la estructura de inicio que abarca desde motivación

y recojo de saberes previos, continúa con el proceso, aplicaciones, reflexión, tal como se muestra en el Anexo 3. Bajo el enfoque de aprendizaje centrado en el estudiante se usaron las sesiones de aprendizaje:

Tabla III.1

Sesión didáctica usado para el tema de trabajo mecánico en la EPIES.

Actividad	Tiempo	Materiales ó recursos
Inicio: Los estudiantes escuchan una explicación de lo desarrollado hasta las leyes de Newton y luego se les presenta la imagen que está en el ppt del tema de trabajo y se les hace la pregunta que está en la página 3 (ver anexo 3), estableciendo conexiones con lo desarrollado en dinámica y se deja sentado las bases de la necesidad de formular el trabajo y los teoremas de trabajo-energía. Para luego establecer el conflicto cognitivo en base a las preguntas: ¿Cómo es la aplicación en casos en vida cotidiana y en la ingeniería?, ¿Cuál es la importancia del teorema del trabajo-energía?	10 minutos	Material de enseñanza (ver anexo 3), imágenes, vídeo, computadora, aula virtual y meet (ver el acceso en anexo 4).
Proceso: Se presenta la definición del trabajo mecánico consistente con la segunda ley de Newton a través de formulaciones del cálculo y se plantean los conceptos de trabajo y energía que involucra a las partículas.	60 minutos	Proyector, pizarra, material de enseñanza (ver anexo 3) y el sílabo por competencias de la asignatura de Física I.
Práctica: Con la participación de los estudiantes se resuelven los ejercicios que se encuentran en el material de enseñanza (ver anexo 3)	40 minutos	Material de enseñanza (ver anexo 3), proyector y pizarra
Cierre: Se les pregunta en relación a los nuevos conceptos y se indica resolver los ejercicios del tema de trabajo mecánico de la bibliografía	10 minutos	Material de enseñanza (ver anexo 3), proyector.

Tabla III.2

Sesión didáctica usado para el tema de energía mecánica en la EPIES.

Actividad	Tiempo	Materiales ó recursos
inicio: Los estudiantes escuchan una explicación de lo desarrollado en la sesión de trabajo y luego se les presenta la imagen que está en el ppt del tema de energía y se les hace la pregunta que está en la página 3 (ver anexo 3), estableciendo conexiones con el tema de trabajo y se deja sentado las bases de la necesidad de formular los teoremas de trabajo-energía. Para luego establecer el conflicto cognitivo en base a las preguntas: ¿Cómo es la aplicación en casos en vida cotidiana y en la ingeniería?, ¿Cuál es la importancia del teorema de conservación de la energía?	10 minutos	Material de enseñanza (ver anexo 3), imágenes, video, computadora, aula virtual y meet (ver el acceso en anexo 4).
Proceso: Se presenta el tema de energía a través de formulaciones del cálculo y se plantean los conceptos asociados a la energía mecánica que involucra a las partículas.	60 minutos	Proyector, pizarra, material de enseñanza (ver anexo 3) y el sílabo por competencias de la asignatura de Física I.
Práctica: Con la participación de los estudiantes se resuelven los ejercicios que se encuentran en el material de enseñanza (ver anexo 3)	40 minutos	Material de enseñanza (ver anexo 3), proyector y pizarra.
Cierre: Se les pregunta en relación a los nuevos conceptos y se indica resolver los ejercicios del tema de energía mecánica de la bibliografía.	10 minutos	Material de enseñanza (ver anexo 3), proyector.

III.1.1.3. Tutoría para los Estudiante de la EPIES

Las tutorías están implementadas según el artículo 252 del estatuto vigente de la UNI y que a la letra dice: “A los estudiantes que desapruében por segunda vez una materia se les brindará una dedicación tutorial específica, de carácter obligatorio”.

Con ese fin se les convocó a los estudiantes críticos identificados según el soporte de ORCE para recibir tutoría, como parte de las tareas no lectivas en horario distinto al de la sesión regular. Esta tutoría fue en general libre para quien lo solicitara, pero en caso de los estudiantes críticos se les convocó a participar activamente, ver evidencias fotográficas en Anexo 4.

III.1.2. Técnicas e Instrumentos de la Recolección de la Información

Las técnicas que se usaron fueron de tipo documental, seguimiento al estudiante y de capacitaciones como se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla III.3

Técnicas de recolección de la Información en la asignatura de Física I en la EPIES.

Técnica	Descripción
Documental	Se consideró pruebas escritas basadas en el contenido de las sesiones.
Seguimiento al estudiante	Se recopiló información del aula virtual (ver el acceso en anexo 4), para ver la evolución del desempeño de los estudiantes.
Capacitaciones	La EPIES convocó a capacitaciones de mejora continua para la adaptación a los estándares actuales de enseñanza como se puede ver en la Figura (III.2).

Los instrumentos usados fueron desde evaluaciones escritas, el acta de notas hasta los formatos solicitados por la Unidad de Calidad y Acreditación de la FIEECS. Los formatos requeridos fueron: Currículum Vitae actualizado, sílabo del curso, informe de la prueba de entrada, hoja de preguntas de la prueba de entrada, aporte de la asignatura a los resultados del estudiante, informe de fin de ciclo y resultado del estudiante.

Figura III.2

Constancia referente con la adaptación a la modalidad virtual desde la experiencia de docente de la FIEECS.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales
Unidad de Calidad y Acreditación

CONSTANCIA N°: UCA-C-001-2021-006

El Coordinador de la Unidad de Calidad y Acreditación y el Decano de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Ingeniería, dejan constancia que:

VÍCTOR MANUEL PERALTA CANO

Ha asistido al 1er Conversatorio Virtual sobre Experiencias de Aprendizaje en Entornos Virtuales: "La adaptación a la modalidad virtual desde la experiencia de docentes de la FIEECS", desarrollado el 09 de abril del 2021.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines y usos a que hubiere lugar.

Lima, 12 de abril del 2021.

JOSE CHUNGA LA ROSA
Coordinador (e)
Unidad de Calidad y Acreditación
FIEECS



CESAR CETRARO CARDO
Decano (a.i)
Facultad de Ingeniería Económica,
Estadística y Ciencias Sociales



El presente documento y la firma consignada en ella han sido emitidas a través de medios digitales, al amparo de lo dispuesto en el artículo 141-A del Código Civil: "Artículo 141-A. – Formalidad En los casos en que la ley establezca que la manifestación de voluntad deba hacerse a través de alguna formalidad expresa o requerido de firma, ésta podrá ser generada o comunicado a través de medios electrónicos, ópticos o cualquier otro análogo. Tratándose de instrumentos públicos, la autoridad competente deberá dejar constancia del medio empleado y conservar una versión íntegra para su ulterior consulta."

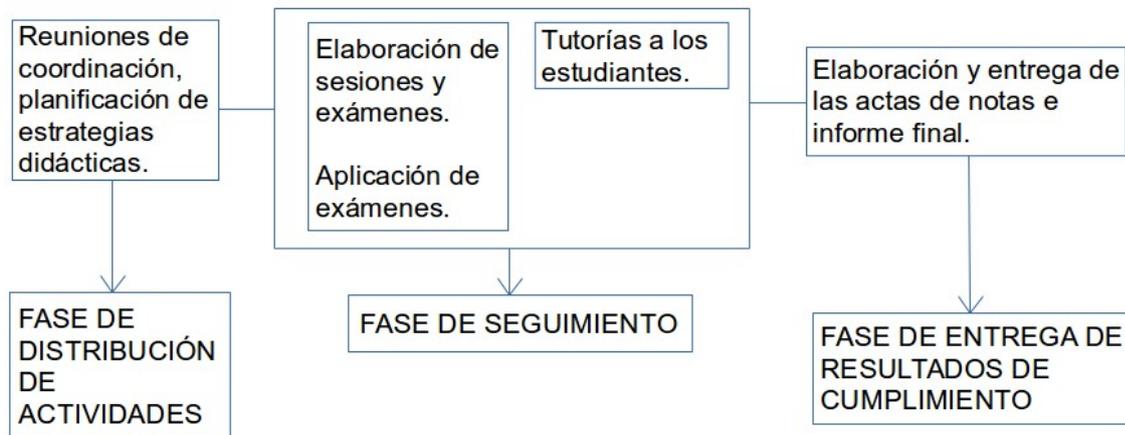
Puede comprobar la autenticidad de la constancia escribiendo a: acreditacionfieecs@uni.edu.pe

III.1.3. Esquema Metodológico de las Actividades Realizadas

El esquema metodológico seguido para las actividades realizadas correspondientes al dictado en la asignatura de Física I en la EPIES se representa en la Figura (III.3).

Figura III.3

Esquema metodológico seguido para las actividades realizadas.



III.1.4. Resultado de las Actividades Realizadas

Se cumplió con el objetivo general correspondiente a la elaboración de la propuesta de material didáctico de la experiencia curricular de Física I para la enseñanza y el aprendizaje del Trabajo y Energía en el contexto de la Mecánica en semestre 2021 - 2 en su totalidad, esto se puede evidenciar en el acta de del examen final, ver anexo correspondiente a las notas del examen final del semestre 2021 - 2.

Como resultado del primer objetivo específico se revisó la bibliografía del Trabajo y Energía en el contexto de la Mecánica para los estudiantes del primer ciclo en la EPIES.

Como resultado del segundo objetivo específico se cumplió con el desarrollo de las sesiones de la unidad de Trabajo y Energía en la enseñanza-aprendizaje por competencias del primer ciclo en la EPIES.

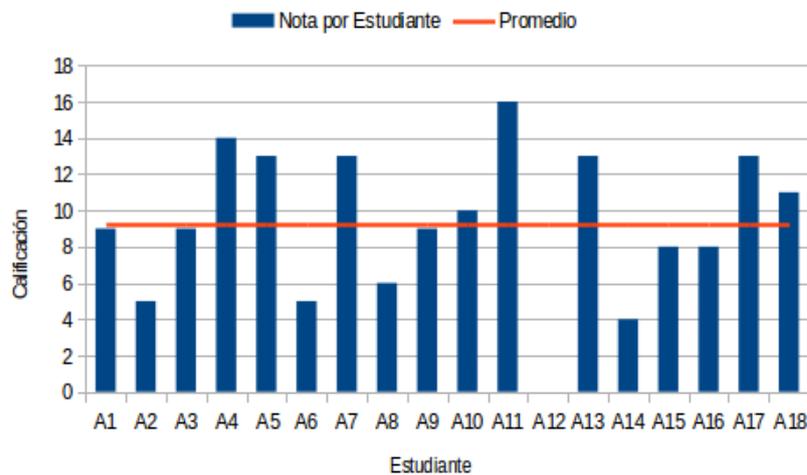
Como resultado del último objetivo específico se elaboró instrumentos de evaluación por competencias correspondiente a la parte de teoría y práctica de Física I en la EPIES como parte de la transición hacia el aprendizaje por competencias y se evidencia en el anexo 3 el acta del examen final del semestre 2021 - II.

El uso del material elaborado correspondiente a la unidad de aprendizaje de Trabajo y Energía (ver Anexo 3) en el periodo 2021 - II fue evaluado como parte del contenido en el Examen Final. Ello conllevó al resultado que se muestra en la Figura (III.4), donde en el eje vertical se tiene las calificaciones obtenidas en el examen final mientras que en el eje horizontal se tiene dispone a los estudiantes matriculado en el periodo 2021 - II. En el gráfico A11 por ejemplo representa el estudiante número 11 del acta de notas mostrado en el anexo 3. Se observa que el promedio y moda de las calificaciones fueron de 9.12 y 13, respectivamente. Detalles del diagrama de barras fueron obtenidos usando LibreOffice Calc.

Figura III.4

Calificaciones obtenidas en el examen Final de Física I en el periodo 2021 - II.

Notas del Examen Final de Física I en la EPIES vs Estudiantes Matriculados en el periodo 2021 - II



IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

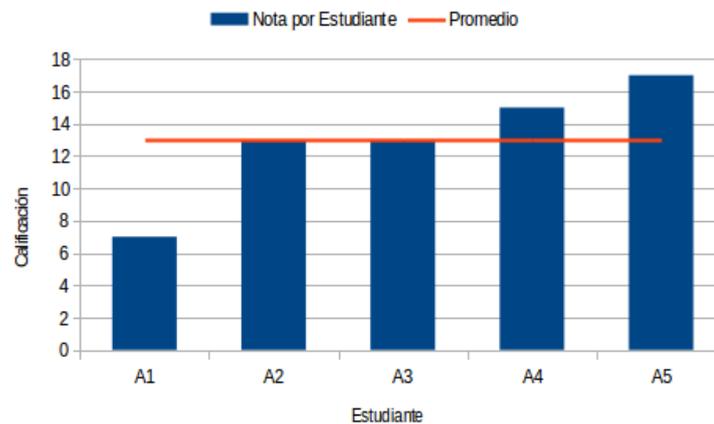
IV.1. Discusión

Se cumplió con la elaboración del material de enseñanza del tema trabajo-energía y se usó en el periodo 2021 - II que fue posterior a la modificación del sílabo que realicé (ver Anexo de Instrumentos Validados). Se puede comparar los resultados obtenidos en los exámenes finales en términos del porcentaje de aprobados en la EPIES entre los periodos 2020 - II y 2021 - II, para ello disponemos de la Figura (IV.1), donde en el eje vertical se tiene las calificaciones obtenidas en el examen final mientras que en el eje horizontal se tiene dispone a los estudiantes matriculado en el periodo 2020 - II. En el gráfico A5 por ejemplo representa el estudiante número 5 del acta de notas mostrado en el anexo 3. Se observa que el promedio y moda de las calificaciones fueron de 13 y 13, respectivamente. Detalles del diagrama de barras fueron obtenidos usando LibreOffice Calc. Podemos indicar que si bien el periodo 2020 - II el resultado fue más favorable, se tiene que sopesar con el hecho de que en el periodo 2021 - I los estudiantes del primer ciclo vinieron de clases totalmente virtuales.

Figura IV.1

Calificaciones obtenidas en el examen Final de Física I en el periodo 2020 - II.

Notas del Examen Final de Física I en la EPIES vs Estudiantes Matriculados en el periodo 2020 - II



IV.2. Conclusiones

- El material didáctico que se desarrolló se enfoca en los fundamentos de la educación por competencia y bajo ese enfoque profesor se convierte en un facilitador de aprendizaje.
- El material didáctico desarrollado se puede usar no solo en modalidad presencial, sino también en modalidad remota conservando el propósito de que el estudiante vincule los conceptos adquiridos en base a situaciones de su entorno más que en situaciones abstractas.
- El material didáctico está acorde con los temas del sílabo y las competencias curriculares basado en el aprendizaje centrado en el estudiante.
- El material propuesto tiene el propósito de facilitar el aprendizaje desde una perspectiva que comprende las etapas de inicio, basado en despertar el interés del estudiante y generar un conflicto cognitivo que permita enfocarse en el tema desarrollado, seguidamente se puede abordar la siguiente etapa de proceso que comprende facilitar la información necesaria como libros, revistas, artículos entre otros y finalmente en la etapa de cierre se contempla una auto-reflexión de lo discutido.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que los docentes a cargo de la experiencia curricular de Física I, cumplan con los siguientes criterios:

- Deben ser capacitados por la EPIES, de tal forma que el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en competencias sea implementado de manera satisfactoria. Dichas capacitaciones deben ser periódicas.
- Se recomienda utilizar el sílabo actualizado, ya que este fue modificado en función a las competencias requeridas por la EPIES.
- También se recomienda que la EPIES adquiera material bibliográfico actualizado en base a la enseñanza por competencias.
- Se recomienda usar el material de enseñanza en el anexo 3, que está basado el aprendizaje por competencias y es una propuesta para hacer la transición del aprendizaje por objetivos al aprendizaje por competencias.
- Se recomienda la elaboración de los otros contenidos diferentes al tema de trabajo-energía mecánica con base a referencias por competencias.

Bibliografía

Cappelletti, R. A. G. (2017). *La evaluación como oportunidad*. PAIDÓS.

De Acedo Lizarraga, M. L. S. (2010). *Competencias cognitivas en educación superior*, volume 25. Narcea Ediciones.

Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales (2022). Presentación. <https://fieecs.uni.edu.pe/presentacion/>, último acceso en 07-10-2020.

Nussenzveig, H. (2013). *Curso de física básica, 1: mecánica*. E. Blucher.

Reyes, H. M. G. G. R. O. (2017). *Física I con enfoque por competencias*. CENGAGE Learning.

Sears, Z. (2009). *Física universitaria Volumen 1*. Addison-Wesley.

Serway, R.A. y Jewett, J. (2015). *Physics for Scientists and Engineers, Volume 1, Technology Update*. Cengage Learning.

Serway, R. (2018). *Física para ciencias e ingeniería: Volumen 1*. CENGAGE Learning.

Taylor, J.R. y Sala, J. (2014). *Introducción al Análisis de Errores: el estudio de las incertidumbres en las mediciones físicas*. Editorial Reverté.

Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Ecoe ediciones.

ANEXOS

Anexo 1: Declaración Jurada del Bachiller

Figura V.1

Declaración Jurada del Bachiller Peralta Cano Victor Manuel (Página 1).

ROLANDO E. CONTRERAS VARGAS
NOTARIO DE LIMA
Av. San Juan 1037 - A. Av. Perú s/n. Jirón de Miraflores
TEL: 011 438 4701 / 438 4630 / Cel: 997848899
(704. Atento San Fernando - Policía Wáscara, S.A.S. - Lima)

RODRIGO GONZALEZ
CALLE 2 ASOC. VIV CHIMAHAMBA ETAPA 2DA MZ. D 14.07 SMP
SUCURSAL 1000 y 1000 HIA.
TEL: 011 438 4701 / 438 4630 / Cel: 997848899
(704. Atento San Fernando - Policía Wáscara, S.A.S. - Lima)

DECLARACION JURADA

Yo, VICTOR MANUEL PERALTA CANO, identificado con DNI N° 42613451, con código de matrícula 022929C con domicilio en: Calle 2 Asoc. VIV Chimahamba Etapa 2da Mz.D 14.07 SMP, **DECLARO BAJO JURAMENTO** que el contenido de este informe corresponde a mi autoría, según Art. 62 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Callao, aprobado con resolución N° 099-2021-CU, de fecha 30 de junio del 2021.

Así mismo, **DECLARO** que conozco las normas, reglamentos y directivas que rigen este proceso del I ciclo taller para titulación por modalidad de Trabajo de Suficiencia Profesional.

Lima, 15 de diciembre 2022.




FIRMA Y HUELLA DACTILAR

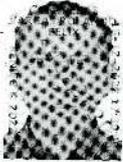
CERTIFICACIÓN A LA VUELTA 

Figura V.2

Declaración Jurada del Bachiller Peralta Cano Victor Manuel (Página 2).

  
0086756473

NOTARIA
CONTRERAS VARGAS ROLANDO FELIX
SERVICIO DE AUTENTICACIÓN E IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA



INFORMACIÓN PERSONAL
DNI: 42613451
Primer Apellido: PERALTA
Segundo Apellido: CANO
Nombres: VICTOR MANUEL

CORRESPONDE
La primera impresión dactilar capturada corresponde al DNI consultado. La segunda impresión dactilar capturada corresponde al DNI consultado.

 
BV 091548
CONSULTA BIOMÉTRICA
0086756473



PERALTA CANO, VICTOR MANUEL
DNI 42613451

INFORMACIÓN DE CONSULTA DACTILAR
Operador: 44029620 - Celyen Contreras Vargas Roca
Fecha de Transacción: 15-12-2022 17:30:00
Entidad: 10013186486 - CONTRERAS VARGAS ROLANDO FELIX

VERIFICACIÓN DE CONSULTA
Puede verificar la información en línea en: <https://serviciobiometrico.reniec.gob.pe/identifica/verificacion.do>
Número de Consulta: 0086756473



CERTIFICACION Nro. 11118

ROLANDO FELIX CONTRERAS VARGAS ABOGADO - NOTARIO DE LIMA, CERTIFICO: QUE LA FIRMA QUE APARECE EN EL PRESENTE DOCUMENTO CORRESPONDE A: VICTOR MANUEL PERALTA CANO, QUIEN SE IDENTIFICÓ CON DNI N° 42613451, HA UTILIZADO LA COMPARACIÓN BIOMÉTRICA DE LAS HUUELLAS DACTILARES, A TRAVÉS DE RENIEC, CONFORME AL LITERAL A DEL ARTICULO 35° DEL DECRETO LEGISLATIVO N° 1048, MODIFICADO POR DECRETO LEGISLATIVO N° 1232. SE LEGALIZA LA FIRMA MAS NO EL CONTENIDO, EL NOTARIO NO ASUME RESPONSABILIDAD DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO, SEGÚN EL ARTICULO 108 DE LA LEY DE NOTARIADO, DOY FE, SAN JUAN DE MIRAFLORES, QUINCE DIAS DEL MES DE DICIEMBRE DEL AÑO DOS MIL VEINTIDOS.

  
NOTARIA
ROLANDO FELIX CONTRERAS VARGAS
NOTARIO DE LIMA
CALLE 126 172

Página 1 de 1 | Registro Nacional de Identificación y Estado Civil | RENIEC 2022 - 15/12/2022 17:30:02

Anexo 2: Constancia de Uso de Datos de la Institución

Figura V.3

Carta de consentimiento de uso de información por parte de la FIEECS.

CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO **DE INFORMACIÓN**

Sr.

VICTOR MANUEL PERALTA CANO

Docente Contratado - Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales

Presente. –

Asunto: Consentimiento de uso de información

Yo, Juan Javier Villalobos Solano, identificado con DNI: 06583916, en calidad de Coordinador del Área de Matemática e Informática de la Escuela de Ingeniería Estadística de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales (FIEECS) de Universidad Nacional de Ingeniería.

Tengo el agrado de dirigirme a usted, a fin de saludarlo cordialmente y a su vez, según lo solicitado por su persona, comunicarle lo siguiente.

Tengo a bien otorgarle el consentimiento para el uso de información documental perteneciente a esta Jefatura, para los fines académicos en cuanto a la titulación de su respectiva carrera profesional, información que será usada e incluida en el respectivo informe de experiencia profesional del Sr. Victor Manuel Peralta Cano. Identificado con DNI 42613451, que hasta la fecha viene desempeñando labores en esta institución de forma satisfactoria y con responsabilidad.

Sin otro particular me despido de usted.



Atentamente,

Juan Javier Villalobos Solano

DNI: 06583916

Lima, 12 de octubre del 2022.

Anexo 3: Instrumentos Validados

Sílabo Anterior al Ciclo Académico: 2020 -1

Figura V.4

Sílabo anterior para dictar la asignatura de Física I en la EPIES (Página 1).



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Estadística

SÍLABO

I. INFORMACIÓN GENERAL

Asignatura	: Física I
Código	: BFI01
Pre-requisito	: Ninguno
Dpto. Académico	: Estudios Generales
Condición	: Obligatorio
Ciclo Académico	: 2018 -1
Créditos	: 5
Horas teóricas	: 4 horas semanales
Horas prácticas / laboratorio	: 2 horas semanales
Sistema de calificación	: F
Profesor del curso	: Victor Manuel Peralta Cano - vmperaltac@gmail.com

II. SUMILLA

La física es una ciencia fundamental dedicada a la comprensión de los fenómenos naturales que ocurren en nuestro universo. El curso busca proporcionar a los participantes las herramientas teóricas y prácticas que permitan entender los principios básicos de la mecánica la cual es vital para los estudiantes de las especialidades en ciencias, arquitectura e ingeniería de nuestra universidad. El curso es teórico-práctico-experimental, desarrollándose los conceptos necesarios para el entendimiento de cinemática y dinámica de una partícula y cuerpos rígidos, complementándola con las definiciones de trabajo y energía.

El curso incluye la realización de prácticas de laboratorio dirigidas por profesores en ambientes de laboratorio en las que el estudiante hará el montaje experimental iniciándose y formándose en la comprobación en el laboratorio de los conceptos fundamentales aprendidos en la clase.

En el curso se desarrollan los siguientes contenidos:

- Introducción básica de los elementos de derivada e integración.
- Vectores, representación y operaciones.
- Medición, errores experimentales y cifras significativas.
- Cinemática de una partícula, movimiento unidimensional (MRU, MRUV, caída libre) y bidimensional (proyectiles, movimiento curvilíneo, MCU y MCUV).
- Leyes de Newton, diagrama de cuerpo libre, fuerzas de rozamiento.
- Aplicaciones de las leyes de Newton.
- Trabajo y energía cinética.
- Energía potencial y conservación de energía mecánica.
- Impulso y momento lineal, choques.
- Calor y temperatura. Termodinámica.
- Vibraciones y ondas sonoras.
- Fluidos. Principio de Arquímedes.



III. COMPETENCIAS

1. Describe e identifica el equilibrio y los distintos tipos de movimientos de una partícula existentes en la naturaleza en base a las Leyes de Newton.

Figura V.5

Sílabo anterior para dictar la asignatura de Física I en la EPIES (Página 2).

2. Demuestra su capacidad de análisis ejecutando cálculos para obtener soluciones a los diversos problemas de mecánica aplicados a la ciencia e ingeniería.
3. Explica y fundamenta los conceptos de trabajo y energía. Esboza modelos que permiten resolver problemas de mecánica e ingeniería.
4. Explica, identifica y formula las condiciones para las colisiones elásticas e inelásticas.
5. Explica el significado de temperatura y calor así como de las leyes de la termodinámica.
6. Explica la naturaleza del sonido y la definición de nivel de intensidad para la comprensión de contaminación sonora.
7. Desarrolla su capacidad de análisis con responsabilidad y cultura de trabajo en equipo. Mantiene comunicación efectiva entre los integrantes y desarrolla habilidades sociales para la solución de conflictos.

IV. UNIDADES DE APRENDIZAJE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA, MEDICIONES, VECTORES/ 5 HORAS

Introducción a la física. Marco de referencia/ Relación con otras ciencias/ El método científico/ Importancia de la física en la ciencia y tecnología/ Magnitudes físicas/ Sistema de unidades. Mediciones. Orden de magnitud. Cifras significativas/ Escalares y vectores. Representación geométrica de un vector. Suma de vectores. Producto escalar. Producto vectorial. Triple producto. Derivación con respecto a un escalar.

CAPÍTULO 2: CINEMÁTICA / 6 HORAS

Introducción. Sistemas de referencia. Sistemas coordenados. Definiciones: móvil, movimiento. Vector posición. Trayectoria. Espacio recorrido/ vector desplazamiento /Vector velocidad media. Vector velocidad instantánea, unidades/ Vector aceleración media, Vector aceleración instantánea, unidades/ Movimiento rectilíneo uniforme. Movimiento rectilíneo con aceleración constante: caída libre. Movimiento rectilíneo con aceleración variable/ Movimiento curvilíneo en el plano: Movimiento parabólico/ Componentes tangencial y normal de la aceleración/ Movimiento circular. Desplazamiento angular. Velocidad angular. Aceleración angular, unidades/ Movimiento curvilíneo en el plano: componentes radial y transversal/ Movimiento curvilíneo en el espacio/ Movimiento relativo.

CAPÍTULO 3: ESTÁTICA / 7 HORAS

Introducción. Interacción y fuerza. Unidades. Representación sistemas de fuerzas en el plano y en el espacio. Fuerza resultante. Componentes/ Leyes de Newton/ Sistema de referencia/ Partícula y cuerpo rígido/ Diagrama de cuerpo libre (D.C.L.) / Equilibrio de una partícula: Primera condición de equilibrio/ Momento de una fuerza respecto a un punto. Equilibrio del cuerpo rígido: Segunda condición de equilibrio/ Equilibrio de un cuerpo rígido sometido a dos fuerzas. Equilibrio de un cuerpo rígido.

CAPÍTULO 4: DINÁMICA DE UN PUNTO MATERIAL / 7 HORAS

Introducción. Leyes de Newton/ Fuerzas. Unidades. Masa y peso/ Sistema de referencia inercial y sistema acelerado. Fuerza ficticia/ Aplicaciones de las leyes de Newton al movimiento rectilíneo/ Aplicaciones de las leyes de Newton al movimiento curvilíneo: componentes tangencial y normal. Componentes radial y transversal.

CAPÍTULO 5: TEOREMAS DE CONSERVACIÓN DE UN PUNTO MATERIAL/ 9 HORAS

Introducción. Ecuación del Trabajo y energía: trabajo realizado por una fuerza. Energía cinética. Unidades/ Energía potencial. Trabajo realizado por el peso. Trabajo realizado por una fuerza gravitacional Trabajo realizado por una fuerza elástica/ Sistemas conservativos: fuerzas conservativas. Función potencial/ Conservación de la energía mecánica/Potencia. Unidades / Momento lineal o Cantidad de movimiento lineal P. Impulso lineal. Conservación de la Cantidad de movimiento lineal/ Choques.

CAPÍTULO 6: SISTEMA DE PARTÍCULAS / 5 HORAS

Introducción. Fuerzas internas y fuerzas externas. Centro de masa, Cálculo del centro de masa. Movimiento del centro de masa/ Momento lineal. Impulso lineal. Conservación del momento lineal/ Ecuación del trabajo y la energía. Conservación de la energía.

CAPÍTULO 7: FLUIDOS / 5 HORAS



Figura V.6

Sílabo anterior para dictar la asignatura de Física I en la EPIES (Página 3).

Fluidos. Densidad y presión. Variación de la presión con la profundidad en un líquido. Medida de la presión. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Aplicaciones del Principio de Arquímedes.

CAPÍTULO 8: VIBRACIONES Y ONDAS SONORAS/ 5 HORAS

Ley de Hooke. Movimiento armónico simple, ecuaciones. Sistema masa resorte. Energía potencial elástica y energía cinética. Movimiento de un péndulo. Movimiento ondulatorio. Tipos de onda. Elementos de una función de onda. Superposición e interferencia de ondas. Ondas estacionarias. Sonido, características. Energía e intensidad de ondas sonoras. Nivel de intensidad.

CAPÍTULO 9: TEMPERATURA Y CALOR. TERMODINÁMICA/ 7 HORAS

Temperatura, dilatación térmica. Calor. Capacidad calorífica y calor específico. Cambios de fase. Propagación del calor. Leyes de la termodinámica.

V. METODOLOGÍA

El curso se desarrolla en sesiones de teoría, práctica y laboratorio. En las sesiones de teoría, el docente presenta el fenómeno, los conceptos, las leyes y aplicaciones. En las sesiones prácticas el alumno resuelve diversos problemas y analiza su solución. En las sesiones de laboratorio el alumno manipula equipos y realiza mediciones que le permitan comprobar las leyes de la mecánica, presenta un informe. En el transcurso del curso los alumnos por grupos deben presentar y exponer un proyecto integrador que contenga los temas desarrollados en el curso. En todas las sesiones se promueve la participación activa del alumno.

VI. LABORATORIOS

- Laboratorio 1: Velocidad y Aceleración Instantánea.
- Laboratorio 2: Segunda Ley de Newton
- Laboratorio 3: Trabajo y Energía
- Laboratorio 4: Experimento de Arquímedes.
- Laboratorio 5: Velocidad del sonido
- Laboratorio 6: Medida del Nivel de Intensidad Sonora.
- Laboratorio 7: Dilatación lineal.

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Sistema de evaluación F:

EP: Examen Parcial (Peso 1)

EF: Examen Final (Peso 2)

PP: Promedio de Prácticas (Peso 1)

El promedio final (PF) se calcula tal como se muestra a continuación:

$$PF = \frac{EP + 2EF + PP}{4}$$

Cantidad de Prácticas o Trabajos Calificados: cuatro (04)

Cantidad de Prácticas de Laboratorio: ocho (07)

El PROMEDIO DE PRÁCTICAS (PP) se obtiene de la siguiente manera: Se eliminan, por Reglamento, dos (02) prácticas de laboratorio con las notas más bajas y se obtiene el PROMEDIO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIOS (PPL) de las cinco (05) prácticas de laboratorios restantes. También se elimina la práctica calificada con nota más baja y se obtiene el PROMEDIO DE PRÁCTICAS CALIFICADAS (PPC) de las tres (03) prácticas calificadas restantes.

$$PP = \frac{PPL + PPC}{2}$$

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- BEDFORD A. - FOWLER W: Mecánica para ingeniería ESTATICA Y DINAMICA (2 Volúmenes), Editorial ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA E.U.A., 1996.
- RAYMOND A. SERWAY: "FISICA", Tomo I - Editorial McGRAW-HILL, Colombia, 1996.



Figura V.7

Sílabo anterior para dictar la asignatura de Física I en la EPIES (Página 4).

SEARS Francis: "FUNDAMENTOS DE FISICA: Mecánica, Calor y Sonido" Editorial Aguilar, España, 2008.

TIPLER Paul A.: "FISICA" Tomo I, Editorial Reverté S.A., España, reimpresión octubre del 2008.

SERWAY – FAUGHN Física 5ta. Edición Editorial Prentice Hall 2001.

INTERNET sobre temas relativos.



Sílabo Modificado, Ciclo Académico: 2020 -1 en Adelante

Figura V.8

Sílabo modificado para dictar la asignatura de Física I en la EPIES (Página 1).



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y de Ciencias Sociales

Escuela Profesional de Ingeniería Estadística

SÍLABO

I. INFORMACIÓN GENERAL

Asignatura	: Física I
Código	: BF101
Pre-requisito	: Ninguno
Dpto. Académico	: Estudios Generales
Condición	: Obligatorio
Ciclo Académico	: 2020 - 1
Créditos	: 5
Horas teóricas	: 4 horas semanales
Horas prácticas / laboratorio	: 2 horas semanales
Sistema de calificación	: F
Profesor del curso	: Dr. Victor Manuel Peralta Cano

II. SUMILLA

La física es una ciencia fundamental dedicada a la comprensión de los fenómenos naturales que ocurren en nuestro universo. El curso busca proporcionar a los participantes las herramientas teóricas y prácticas que permitan entender los principios básicos de la mecánica la cual es vital para los estudiantes de las especialidades en ciencias, arquitectura e ingeniería de nuestra universidad. El curso es teórico-práctico-experimental, desarrollándose los conceptos necesarios para el entendimiento de cinemática y dinámica de una partícula y cuerpos rígidos, complementándola con las definiciones de trabajo y energía.

El curso incluye la realización de prácticas de laboratorio dirigidas por profesores en ambientes de laboratorio en las que el estudiante hará el montaje experimental iniciándose y formándose en la comprobación en el laboratorio de los conceptos fundamentales aprendidos en la clase.

En el curso se desarrollan los siguientes contenidos:

- Introducción básica de los elementos de derivada e integración.
- Vectores, representación y operaciones.
- Medición, errores experimentales y cifras significativas.
- Cinemática de una partícula, movimiento unidimensional (MRU, MRUV, caída libre) y bidimensional (proyectiles, movimiento curvilíneo, MCU y MCUV).
- Leyes de Newton, diagrama de cuerpo libre, fuerzas de rozamiento.
- Aplicaciones de las leyes de Newton.
- Trabajo y energía cinética.
- Energía potencial y conservación de energía mecánica.
- Impulso y momento lineal, choques.
- Fluidos. Principio de Arquímedes.
- Calor y temperatura. Termodinámica.



Figura V.9

Sílabo modificado para dictar la asignatura de Física I en la EPIES (Página 2).

III. COMPETENCIAS

1. Describe e identifica el equilibrio y los distintos tipos de movimientos de una partícula existentes en la naturaleza en base a las Leyes de Newton.
2. Demuestra su capacidad de análisis ejecutando cálculos para obtener soluciones a los diversos problemas de mecánica aplicados a la ciencia e ingeniería.
3. Explica y fundamenta los conceptos de trabajo y energía. Esboza modelos que permiten resolver problemas de mecánica e ingeniería.
4. Explica, identifica y formula las condiciones para las colisiones elásticas e inelásticas.
5. Explica la naturaleza del sonido y la definición de nivel de intensidad para la comprensión de contaminación sonora.
6. Explica el significado de temperatura y calor así como de las leyes de la termodinámica.
7. Desarrolla su capacidad de análisis con responsabilidad y cultura de trabajo en equipo. Mantiene comunicación efectiva entre los integrantes y desarrolla habilidades sociales para la solución de conflictos.

IV. UNIDADES DE APRENDIZAJE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA, MEDICIONES, VECTORES/ 5 HORAS

Introducción a la física. Relación con otras ciencias/ El método científico/ Importancia de la física en la ciencia y tecnología/ Magnitudes físicas/ Sistema de unidades. Mediciones, Análisis estadístico de errores, Ajuste lineal de datos. Cifras significativas/ Escalares y vectores. Representación geométrica de un vector. Suma de vectores. Producto escalar. Producto vectorial. Triple producto.

CAPÍTULO 2: CINEMÁTICA/ 6 HORAS

Introducción. Sistemas de referencia. Sistemas coordenados. Definiciones: móvil, movimiento. Vector posición. Trayectoria. Espacio recorrido/ vector desplazamiento /Vector velocidad media. Derivación con respecto a un escalar. Vector velocidad instantánea, unidades/ Vector aceleración media, Vector aceleración instantánea, unidades/ Integración respecto a un escalar/ Movimiento rectilíneo uniforme. Movimiento rectilíneo con aceleración constante: caída libre. Movimiento rectilíneo con aceleración variable/ Movimiento curvilíneo en el plano: Movimiento parabólico/ Componentes tangencial y normal de la aceleración/ Movimiento circular. Desplazamiento angular. Velocidad angular. Aceleración angular, unidades/ Movimiento curvilíneo en el plano: componentes radial y transversal/ Movimiento curvilíneo en el espacio/ Movimiento relativo.

CAPÍTULO 3: ESTÁTICA/ 7 HORAS

Introducción. Interacción y fuerza. Unidades. Representación sistemas de fuerzas en el plano y en el espacio. Fuerza resultante. Componentes/ Peso/ Primera y tercera ley de Newton/ Sistema de referencia/ Partícula y cuerpo rígido/ Diagrama de cuerpo libre (D.C.L.) /Definición de Partícula. Equilibrio de una partícula: Primera condición de equilibrio/ Momento de una fuerza respecto a un punto. Equilibrio del cuerpo rígido: Segunda condición de equilibrio/ Equilibrio de un cuerpo rígido sometido a dos fuerzas. Equilibrio de un cuerpo rígido.

CAPÍTULO 4: DINÁMICA DE UN PUNTO MATERIAL/ 7 HORAS

Introducción. Segunda ley de Newton/ Unidades. Masa/ Sistema de referencia inercial y sistema acelerado. Fuerza ficticia/ Aplicaciones de las leyes de Newton al movimiento rectilíneo/ Aplicaciones de las leyes de Newton al movimiento curvilíneo: componentes tangencial y normal. Componentes radial y transversal.

CAPÍTULO 5: TEOREMAS DE CONSERVACIÓN/ 9 HORAS

Introducción. Ecuación del Trabajo y energía: trabajo realizado por una fuerza. Energía cinética. Unidades/ Energía potencial. Trabajo realizado por el peso. Trabajo realizado por una fuerza elástica/ Sistemas conservativos: fuerzas conservativas. Función potencial/ Conservación de la energía mecánica/Potencia. Unidades.



Figura V.10

Sílabo modificado para dictar la asignatura de Física I en la EPIES (Página 3).

CAPÍTULO 6: SISTEMA DE PARTÍCULAS/ 5 HORAS

Introducción. Fuerzas internas y fuerzas externas. Centro de masa, Cálculo del centro de masa. Movimiento del centro de masa/ Momento lineal o Cantidad de movimiento lineal P. Impulso lineal. Conservación de la Cantidad de movimiento lineal/ Choques. Ecuación del trabajo y la energía para un sistema de partículas. Conservación de la energía.

CAPÍTULO 7: FLUIDOS/ 5 HORAS

Fluidos. Densidad y presión. Variación de la presión con la profundidad en un líquido. Medida de la presión. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Aplicaciones del Principio de Arquímedes.

CAPÍTULO 8: VIBRACIONES Y ONDAS SONORAS/ 5 HORAS

Ley de Hooke. Movimiento armónico simple, ecuaciones. Sistema masa resorte. Energía potencial elástica y energía cinética. Movimiento de un péndulo. Movimiento ondulatorio. Tipos de onda. Elementos de una función de onda. Superposición e interferencia de ondas. Ondas estacionarias. Sonido, características. Energía e intensidad de ondas sonoras. Nivel de intensidad.

CAPÍTULO 8: TEMPERATURA Y CALOR. TERMODINÁMICA/ 7 HORAS

Temperatura/ Escalas, dilatación térmica. Calor. Capacidad calorífica y calor específico. Cambios de fase. Propagación del calor. Leyes de la termodinámica/ Ciclos termodinámicos.

V. METODOLOGÍA

El curso se desarrolla en sesiones de teoría, práctica y laboratorio. En las sesiones de teoría, el docente presenta el fenómeno, los conceptos, las leyes y aplicaciones. En las sesiones prácticas el alumno resuelve diversos problemas y analiza su solución. En las sesiones de laboratorio el alumno manipula equipos y realiza mediciones que le permitan comprobar las leyes de la mecánica, presenta un informe. Durante el avance de las sesiones, se reforzarán los conocimientos en el aula virtual UNI VIRTUAL, donde el estudiante podrá encontrar material, como ejercicios propuestos, que le serán de utilidad para su aprendizaje. En el transcurso del curso los alumnos por grupos deben presentar y exponer un proyecto integrador que contenga los temas desarrollados en el curso. En todas las sesiones se promueve la participación activa del alumno.

VI. LABORATORIOS

- Laboratorio 1: Velocidad y Aceleración Instantánea.
- Laboratorio 2: Segunda Ley de Newton
- Laboratorio 3: Trabajo y Energía
- Laboratorio 4: Experimento de Arquímedes.
- Laboratorio 5: Velocidad del sonido.
- Laboratorio 6: Medida del Nivel de Intensidad Sonora.
- Laboratorio 7: Dilatación lineal.

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Sistema de evaluación F:

- EP: Examen Parcial (Peso 1)
- EF: Examen Final (Peso 2)
- PP: Promedio de Prácticas (Peso 1)

El promedio final (PF) se calcula tal como se muestra a continuación:

$$PF = \frac{EP + 2EF + PP}{4}$$

- Cantidad de Prácticas o Trabajos Calificados: cuatro (04)
- Cantidad de Prácticas de Laboratorio: siete (07)



Figura V.11

Sílabo modificado para dictar la asignatura de Física I en la EPIES (Página 4).

El PROMEDIO DE PRÁCTICAS (PP) se obtiene de la siguiente manera: Se eliminan, por Reglamento, dos (02) prácticas de laboratorio con las notas más bajas y se obtiene el PROMEDIO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIOS (PPL) de las cinco (05) prácticas de laboratorios restantes. También se elimina la práctica calificada con nota más baja y se obtiene el PROMEDIO DE PRÁCTICAS CALIFICADAS (PPC) de las tres (03) prácticas calificadas restantes.

$$PP = \frac{PPL + PPC}{2}$$

VIII. BIBLIOGRAFÍA

RAYMOND A. SERWAY, JHON W. JEWETT: FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍA (VOLUMEN 1), EDITORIAL MÉXICO CENGAGE LEARNING 2014.

JHON R. TAYLOR: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE ERRORES: EL ESTUDIO DE LAS INCERTIDUMBRES EN LAS MEDICIONES FÍSICAS, EDITORIAL BARCELONA REVERTÉ 2014.

BEDFORD A. - FOWLER W: Mecánica para ingeniería ESTÁTICA Y DINÁMICA (2 Volúmenes), Editorial ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA E.U.A., 1996.

RAYMOND A. SERWAY: "FÍSICA", Tomo I - Editorial MCGRAW-HILL, Colombia, 1996.

SEARS Francis: "FUNDAMENTOS DE FÍSICA: Mecánica, Calor y Sonido" Editorial Aguilar, España, 2008.

TIPLER Paul A.: "FÍSICA" Tomo I, Editorial Reverté S.A., España, reimpresión octubre del 2008.

SERWAY - FAUGHN Física 5ta. Edición Editorial Prentice Hall 2001.

INTERNET sobre temas relativos.



Material del Tema Trabajo Mecánico para la EPIES.

Figura V.12

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 1).



Figura V.13

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 2).



Figura V.14

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 3).

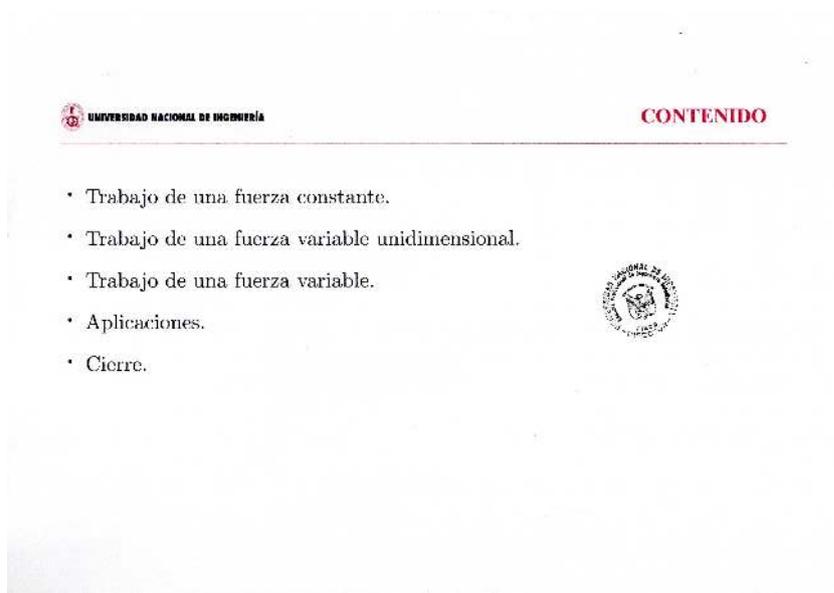


Figura V.15

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 4).

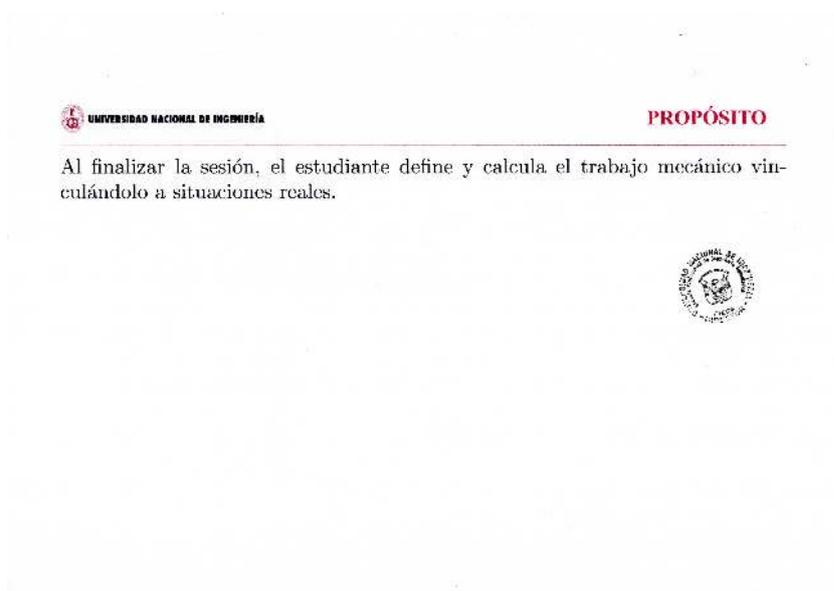


Figura V.16

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 5).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA **TRABAJO MECÁNICO DE UNA FUERZA CONSTANTE**

El trabajo realizado por una fuerza \vec{F} constante para desplazar una partícula desde el punto A al B a lo largo de una cualquier trayectoria cualquiera se calcula como sigue

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}} = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r}, \quad (1)$$

donde $\Delta \vec{r}$ denota el vector desplazamiento del punto A a B y \cdot es el producto escalar.

La unidad en el SI es

$$1\text{N} \times 1\text{m} = 1\text{J}, \quad (2)$$

de donde, 1 J (joule) equivale a 1 newton-metro (N·m).



Figura V.17

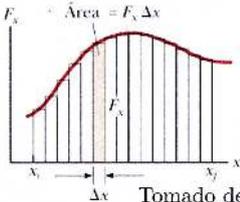
Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 6).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA **TRABAJO MECÁNICO DE UNA FUERZA VARIABLE UNIDIMENSIONAL**

Para el caso del movimiento unidimensional en particular a lo largo del eje x :

$$\vec{F} = F(x)\hat{i},$$

Para calcular el trabajo de \vec{F} vamos a considerar una muy pequeña componente en desplazamiento Δx_i alrededor de x_i . Entonces $F(x)$ se puede considerar constante en el intervalo de x_i a $x_i + \Delta x_i$, es decir:



Tomado de Serway y Jewett (2015)

$F(x) \approx F(x_i), \quad x_i \leq x \leq x_i + \Delta x_i.$

De donde: $W_{x_A \rightarrow x_B}^{\vec{F}} = \lim_{\Delta x_i \rightarrow 0} \sum_i F(x_i) \Delta x_i,$

entonces: $W_{x_A \rightarrow x_B}^{\vec{F}} = \int_{x_A}^{x_B} F(x) dx$



Figura V.18

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 7).

 **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA** **TRABAJO MECÁNICO DE UNA FUERZA VARIABLE**

Con base en la discusión previa, el trabajo mecánico realizado por una fuerza variable \vec{F} para desplazar una partícula desde un punto A a B a lo largo de una trayectoria, se calcula como sigue:

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}} = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r},$$

donde $d\vec{r}$ es en general

$$d\vec{r} = dx \hat{i} + dy \hat{j} + dz \hat{k},$$

y denota un desplazamiento infinitesimal entre dos puntos infinitesimalmente próximos y \cdot es el producto escalar.

Tomado de Serway y Jewett (2015)

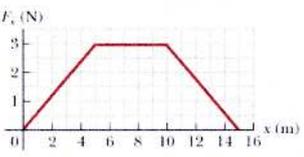


Figura V.19

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 8).

 **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA** **EJEMPLO 1**

Una partícula se somete a una fuerza F_x que varía con la posición como se muestra en la figura. Encuentre el trabajo realizado por la fuerza en la partícula mientras se mueve (a) de $x = 0$ a $x = 5.00$ m, (b) de $x = 5.00$ m a $x = 10.0$ m y (c) de $x = 10.0$ m a $x = 15.0$ m. (d) ¿Cuál es el trabajo total efectuado por la fuerza a través de la distancia $x = 0$ a $x = 15.0$ m?



Tomado de Serway y Jewett (2015)



Figura V.20

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 9).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

EJEMPLO 2

Calcular el trabajo mecánico de la fuerza $\vec{F} = 2x^3\hat{i} + 4xy^2\hat{j}$, donde \vec{F} está en newtons y x e y están en metros, que actúa sobre una partícula y la lleva sobre la trayectoria $y = 3x^3$ desde el punto $A = (1, 3)$ m hasta el punto $B = (3, 81)$ m.



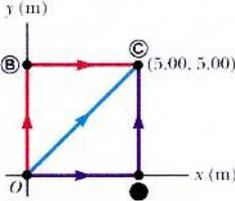
Figura V.21

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 10).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

EJEMPLO 3

Una partícula de 4.00 kg se mueve desde el origen a la posición C, que tiene coordenadas $x = 5.00$ m y $y = 5.00$ m (ver figura). Una fuerza en la partícula es la fuerza gravitacional que actúa en la dirección y negativa. Calcule el trabajo realizado por la fuerza gravitacional en la partícula conforme va de O a lo largo de (a) la trayectoria violeta, (b) la trayectoria roja y (c) la trayectoria azul. (d) Sus resultados deberían ser idénticos, ¿por qué?



Tomado de Serway y Jewett (2015)



Figura V.22

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 11).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA **EJEMPLO 4**

Una fuerza $\vec{F} = (4x\hat{i} + 3y\hat{j})$, donde \vec{F} está en newtons y x e y están en metros, actúa en un objeto conforme éste se mueve en la dirección x desde el origen hasta $x = 5.00$ m. Encuentre el trabajo $W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r}$ efectuado por la fuerza en el objeto. (b) ¿Qué pasaría si? Encuentre el trabajo $W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r}$ hecho por la fuerza en el objeto si se mueve del origen a $(5.00$ m, 5.00 m) a lo largo de una trayectoria recta que hace un ángulo de 45.0 con el eje x positivo. ¿ES el trabajo realizado por esta fuerza dependiente de la trayectoria tomada entre los puntos iniciales y finales?

Tomado de Serway y Jewett (2015)

Figura V.23

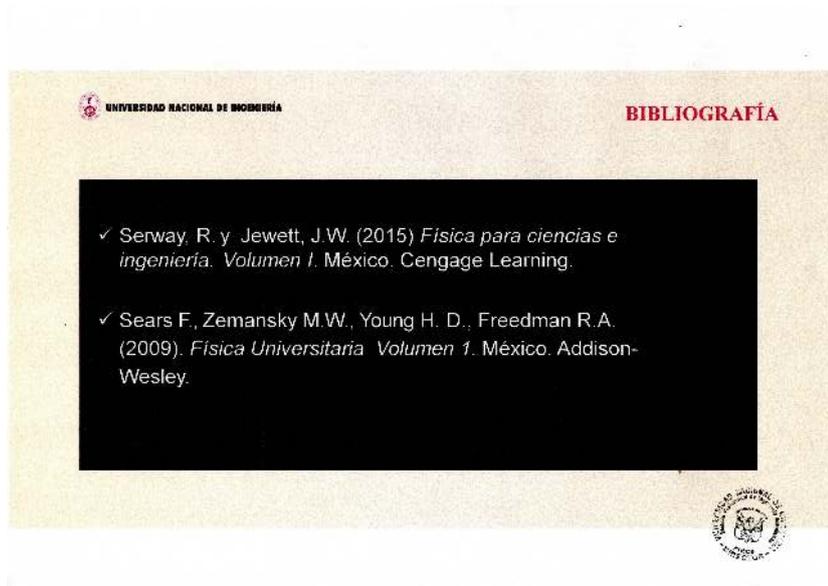
Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 12).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA **REFLEXIÓN**

- No olvidar que el trabajo mecánico depende de la fuerza.
- El trabajo de una fuerza constante sólo depende de las posiciones inicial y final.
- En general podemos realizar trabajo mecánico sobre objetos.

Figura V.24

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Trabajo Mecánico (página 13).



Material del Tema Energía Mecánica para la EPIES.

Figura V.25

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 1).



Figura V.26

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 2).

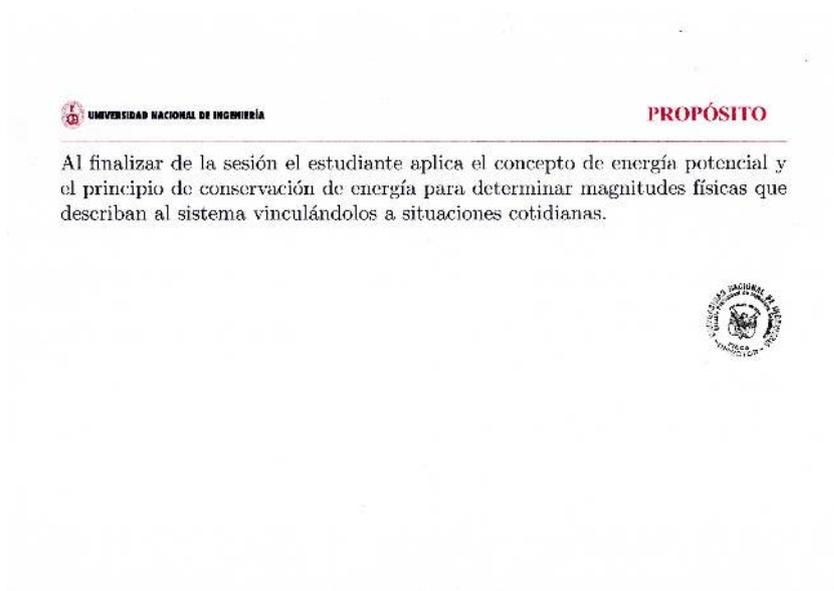


Figura V.27

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 3).

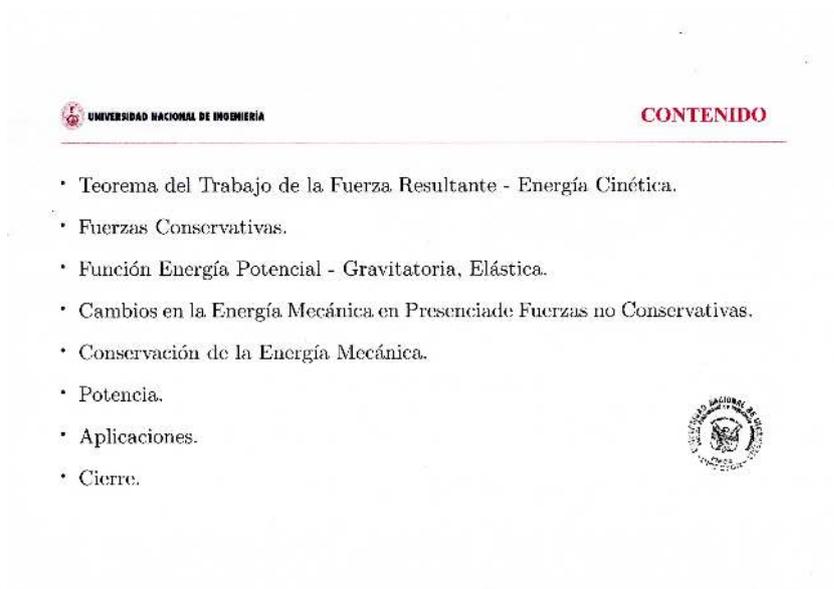


Figura V.28

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 4).

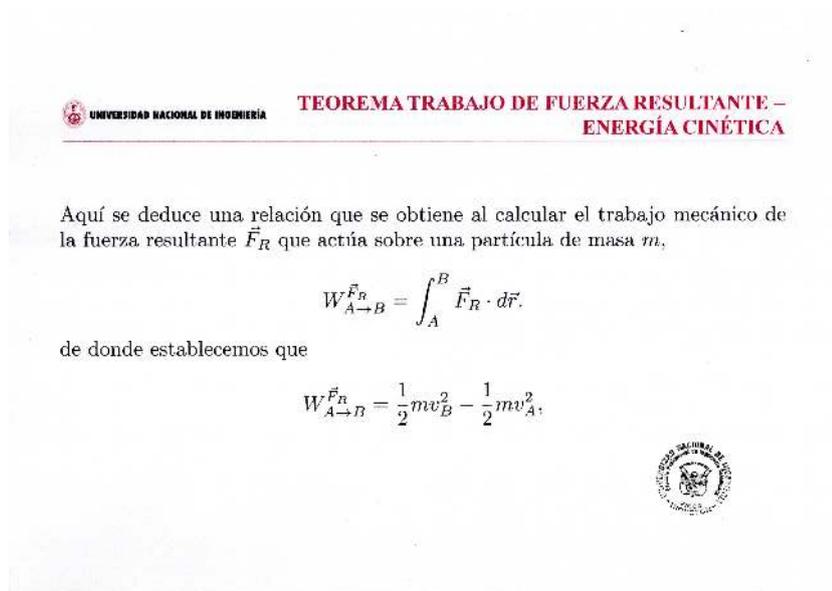


Figura V.29

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 5).

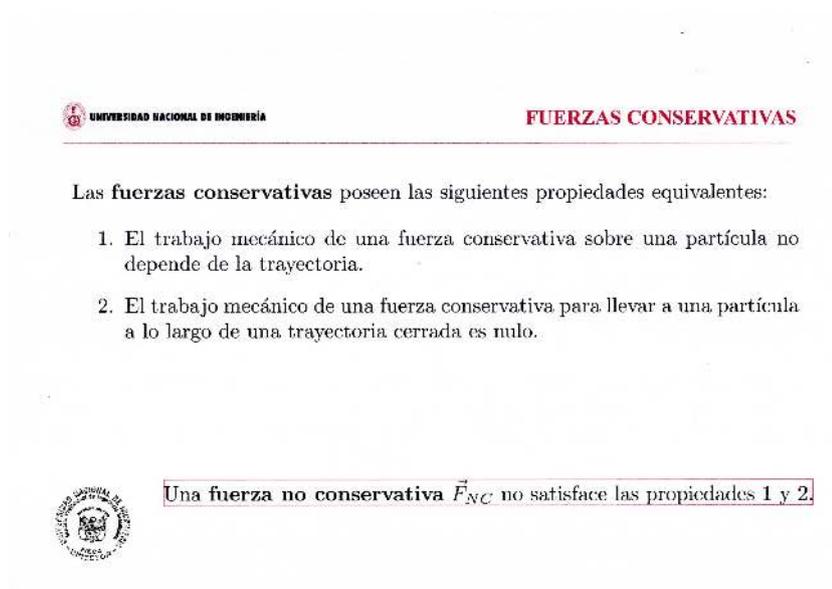


Figura V.30

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 6).

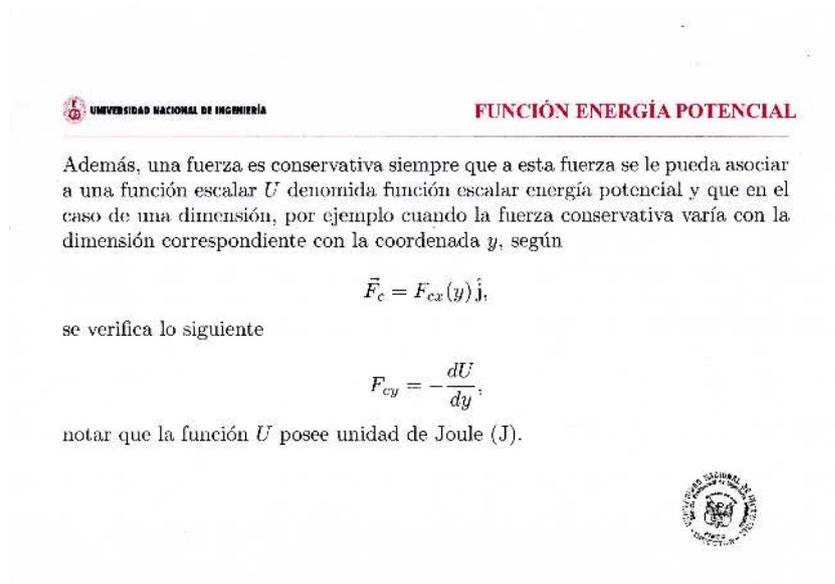


Figura V.31

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 7).

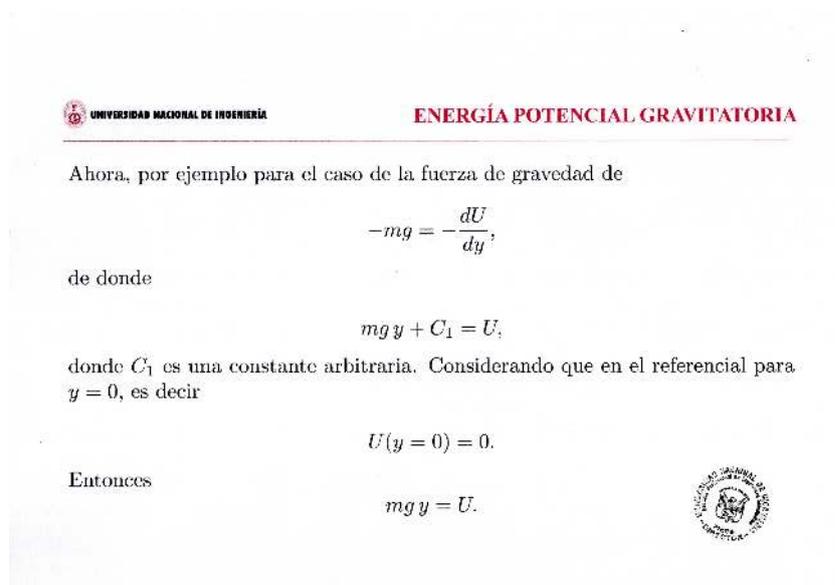


Figura V.32

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 8).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA **ENERGÍA POTENCIAL ELÁSTICA**

Similarmente, podemos calcular la función escalar correspondiente a la fuerza restauradora que satisface la ley de Hooke dada por

$$\vec{F}_e = -kx \hat{i}.$$

Entonces

$$-kx = -\frac{dU}{dx},$$

de donde

$$\frac{1}{2}kx^2 + C_2 = U.$$


Figura V.33

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 9).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA **ENERGÍA POTENCIAL ELÁSTICA**

Considerando que en el referencial es en la posición de equilibrio $x = 0$, es decir

$$U(x = 0) = 0,$$

entonces tenemos

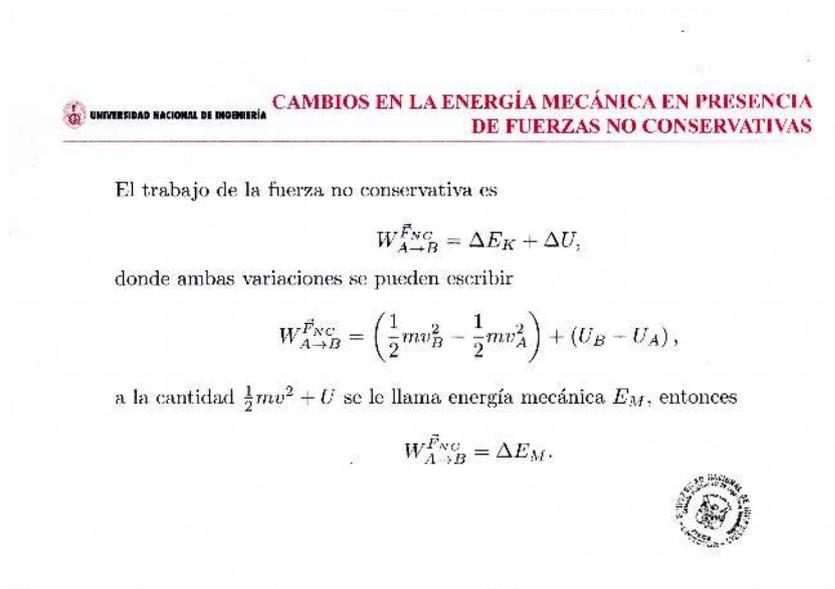
$$\frac{1}{2}kx^2 = U.$$


Tomado de Serway y Jewett (2015)



Figura V.34

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 10).



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

CAMBIOS EN LA ENERGÍA MECÁNICA EN PRESENCIA DE FUERZAS NO CONSERVATIVAS

El trabajo de la fuerza no conservativa es

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_{NC}} = \Delta E_K + \Delta U,$$

donde ambas variaciones se pueden escribir

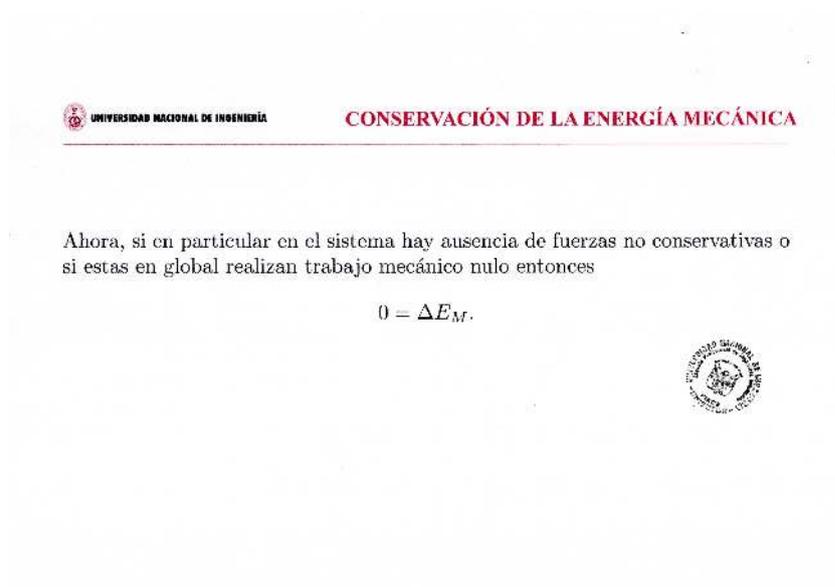
$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_{NC}} = \left(\frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 \right) + (U_B - U_A),$$

a la cantidad $\frac{1}{2} m v^2 + U$ se le llama energía mecánica E_M , entonces

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}_{NC}} = \Delta E_M.$$


Figura V.35

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 11).



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA

Ahora, si en particular en el sistema hay ausencia de fuerzas no conservativas o si estas en global realizan trabajo mecánico nulo entonces

$$0 = \Delta E_M.$$


Figura V.36

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 12).

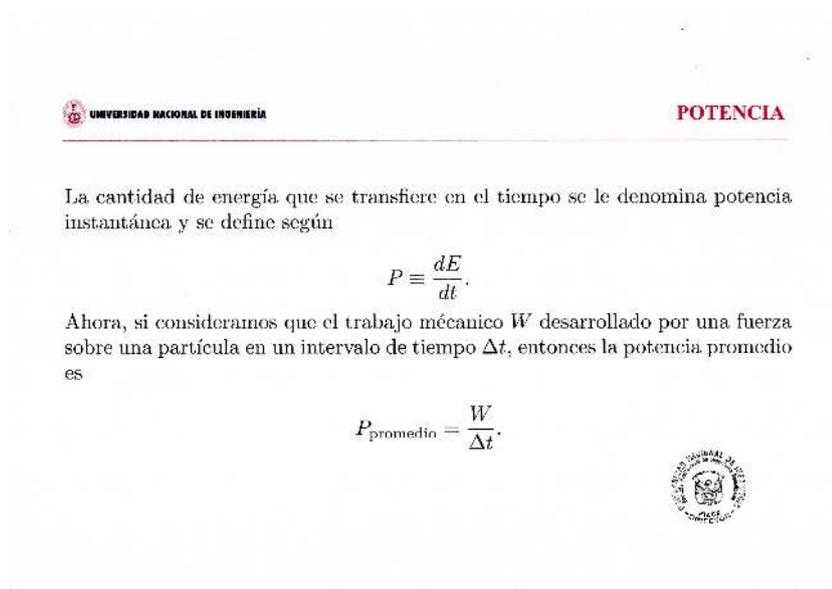


Figura V.37

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 13).

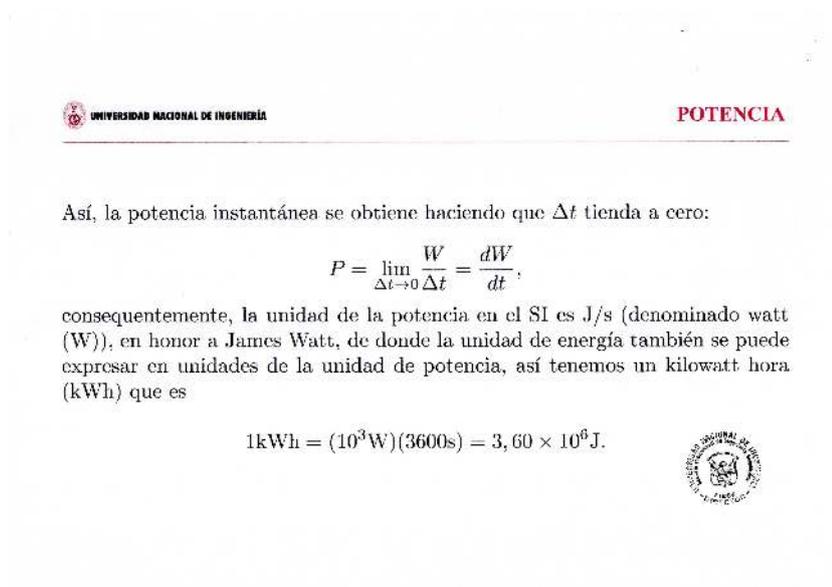


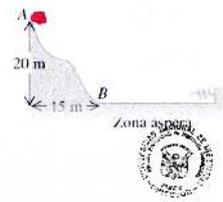
Figura V.38

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 14).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

EJEMPLO

Una piedra de 15.0 kg baja deslizándose una colina nevada (figura), partiendo del punto *A* con una rapidez de 10.0 m/s. No hay fricción en la colina entre los puntos *A* y *B*, pero sí en el terreno plano de la parte inferior, entre *B* y la pared. Después de entrar en la región áspera horizontal, la piedra recorre 100 m y choca con un resorte muy largo y ligero, cuya constante de fuerza es de 2.00 N/m. Los coeficientes de fricción cinética y estática entre la piedra y el suelo horizontal son de 0.20 y 0.80, respectivamente. a) ¿Qué rapidez tiene la piedra al llegar al punto *B*? b) ¿Qué distancia comprimirá la piedra al resorte? c) ¿La piedra se moverá otra vez después de haber sido detenida por el resorte?



Tomado de Sears y Zemansky (2009)



Figura V.39

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 15).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

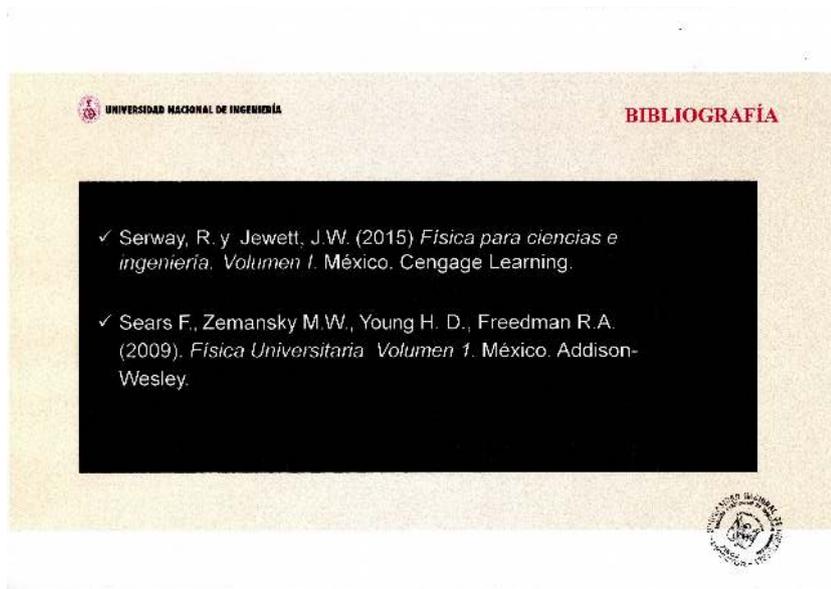
REFLEXIÓN

- El trabajo mecánico de las fuerzas conservativas no depende de la trayectoria.
- La energía potencial depende de las coordenadas espaciales.
- La energía mecánica se conserva en ausencia de fuerzas no conservativas.
- La unidad de energía se puede expresar en kilowatt hora



Figura V.40

Material de clase de Física I en la EPIES del tema Energía Mecánica (página 16).



Acta de Notas, Ciclo Académico: 2020 - II

Figura V.41

Acta de notas del Examen Final 2020 - II.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA ECONOMICA Y CIENCIAS SOCIALES

Fecha y Hora de Impresion: 28-02-2021 17:01:03

BFI01-A



ACTA DE NOTAS

Curso : BFI01-A
Nombre : FISICA I-
Profesor : PERALTA-CANO-VICTOR MANUEL
Tipo : EXAMEN FINAL

Periodo : 20202
Creditos : 5
Pagina : 1 / 1
Acta : CERRADA

N°	Codigo	Esp	Alumno	Estado	Nota	Letras
1	20204206K	E3	CHAYÑA-BLAS-SEM ISRAEL	N	07	Cero Siete
2	20200405I	E1	DE LA CRUZ-VALENCIA-LIANA	N	13	Trece
3	20200594F	E3	HILARIO-GRANADOS-CRISTIAN LEONEL	R	RP	RETIRADO
4	20200403F	E3	LIN-CHIU-CHEN YANG	N	13	Trece
5	20191352I	E1	MELGAREJO-REYES-KATHERIN ROMINA	N	15	Quince
6	20192765E	E3	ORE-BARRETO-JEAN PIERRE ELIAS	N	17	Diecisiete
7	=====	=====	=====	===	==	=====
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						

Fecha de la Prueba: 2021-02-25
 R=Retiro Parcial T=Retiro Total W=Retiro Reglamentario

Fecha Registro de Notas: 28-02-2021 17:00:57

Acta de Notas, Ciclo Académico: 2021 - II

Figura V.42

Acta de notas del Examen Final 2021 - II.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA ECONOMICA Y CIENCIAS SOCIALES
ACTA DE NOTAS

Fecha y Hora de Impresión: 30-12-2021 00:26:41

BFI01-A



Curso : BFI01-A
Nombre : FISICA I
Profesor : PERALTA-CANO-VICTOR MANUEL
Tipo : EXAMEN FINAL

Periodo : 20212
Creditos : 5
Pagina : 1 / 1
Acta : CERRADA

N°	Codigo	Esp	Alumno	Estado	Nota	Letras
1	20212225K	E3	ANAYA-ESPINOZA-REGINA VALERIA ANGELES	N	09	Cero Nueve
2	20161449D	E1	ASMAD-APARCO-ALEXANDERS RICHARDSONS	N	05	Cero Cinco
3	20211346I	E3	CAMPOS-NUÑEZ-NICOLE MARGARITA	N	09	Cero Nueve
4	20200535J	E3	COLLAO-FLORES-LUCIO JESUS	N	14	Catorce
5	20212624B	E3	DEXTRE-SIMANGAS-IBETH SOFIA	N	13	Trece
6	20200594F	E3	HILARIO-GRANADOS-CRISTIAN LEONEL	N	05	Cero Cinco
7	20211491I	E3	HUACCACHI-APONTE-SAUL JHULIÑO	N	13	Trece
8	20211484B	E3	HUAMAN-CHAVEZ-ALVARO DANIEL	N	06	Cero Seis
9	20212206F	E3	HUAMAN-PALPAN-HAINER CHIRSTOFFER	N	09	Cero Nueve
10	20210407D	E3	INGA-GUZMAN-ERICK MARCOS	N	10	Diez
11	20212170A	E3	OLORTEGUI-ALCANTARA-ADOLFO RANDY	N	16	Dieciseis
12	20211437D	E3	RAFAELE-ALFARO-ALEJANDRO LUCAS	N	00	Cero
13	20211479I	E3	REYES-CALDERON-CESAR DAVID	N	13	Trece
14	20211070C	E3	SALAZAR-CUNIAS-FRANK ROY	N	04	Cero Cuatro
15	20212212F	E3	SANCHEZ-ARROYO-ANGIE MIREYA	N	08	Cero Ocho
16	20211340K	E3	SANCHEZ-QUISPE-JHON PAUL	N	08	Cero Ocho
17	20210361D	E1	SANCHEZ-RIOS-JOHN STEVEN	N	13	Trece
18	20212651J	E3	VELA-HUAMAN-HERBERTH	N	11	Once
19	=====	=====	=====	===	==	=====
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						

Fecha de la Prueba: 2021-12-27
 R=Retiro Parcial T=Retiro Total W=Retiro Reglamentario

Fecha Registro de Notas: 30-12-2021 00:26:32

Anexo 4: Evidencias Fotográficas

Figura V.43

Cumplimiento de sesión de clase de Física I en el aula J3-102 de la EPIES.



Figura V.44

Cumplimiento de tutoría de Física I después de clase en el aula J3-102 de la EPIES.



Figura V.45

Cumplimiento de tutoría personalizada de Física I después de clase en el aula J3-102 de la EPIES.



Figura V.46

Acceso a la Plataforma del Aula Virtual FIEECS-UNI.

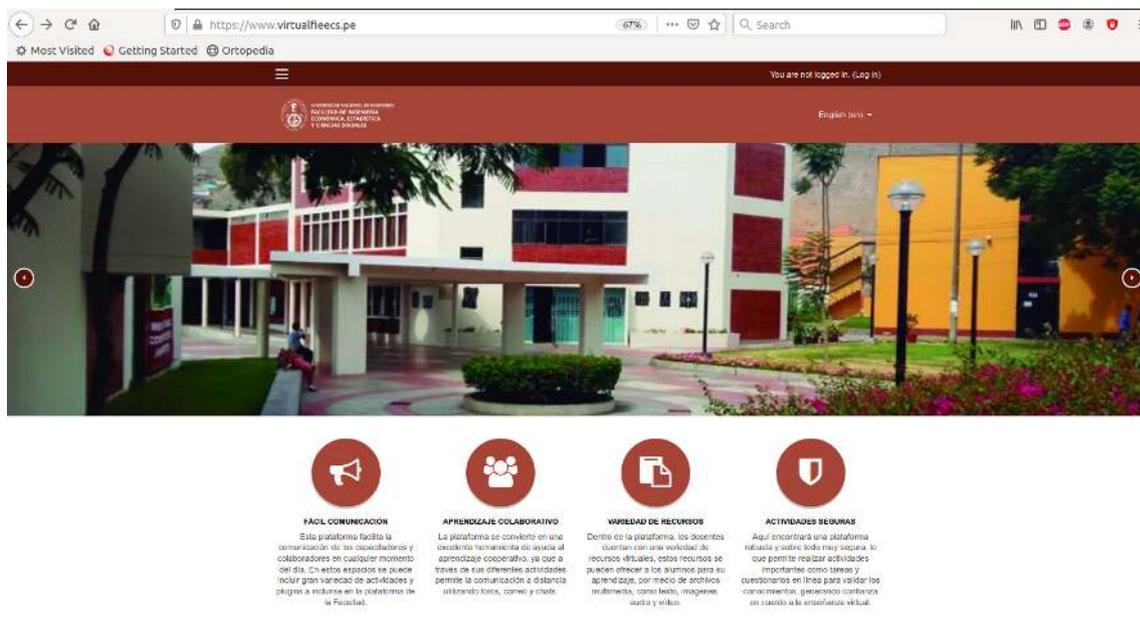


Figura V.47

Acceso del Usuario a la Plataforma del Aula Virtual FIEECS-UNI.

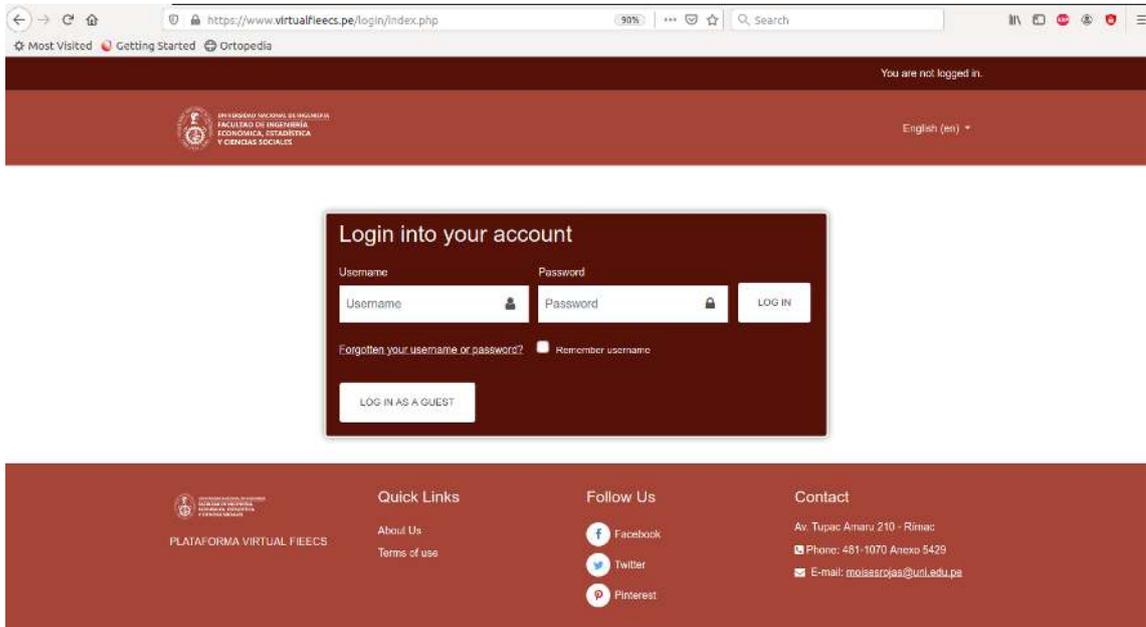


Figura V.48

Espacio del Aula Virtual de la Asignatura de Física I.

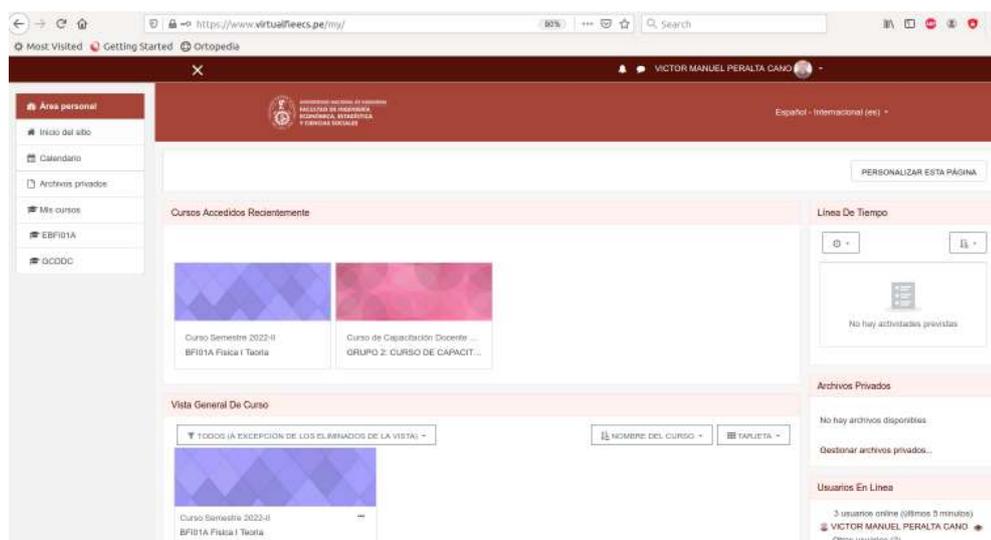


Figura V.49

Acceso a la Grabación Meet para Estudiantes Matriculados en el Aula Virtual.

