



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
**CIENCIAS
ECONÓMICAS**

Programa de Asignatura

Carrera:

Licenciatura en Logística

Plan de Estudio (aprobado por ordenanza):

Ord 003/2016-CS

Espacio Curricular:

273 - Física aplicada a la Logística / obligatorio

Aprobado por resolución número:

Res. nº 1/23-CD

Programa Vigente para ciclo académico:

2023

Profesor Titular (o a cargo de cátedra):

BAZIUK, Pedro Alejandro

Jefes de Trabajos Prácticos:

MARTIN, Claudio

Características

Área	Periodo	Formato espacio curricular	Créditos
Ciencias Básicas aplicadas	Primer Cuatrimestre	Teórico-Aplicada	0

Requerimiento de tiempo del estudiante:

Horas clases teoría	Horas clases práctica	Subtotal horas clases	Horas de estudio	Horas de trabajo autónomo	Evaluaciones	Total horas asignatura
20	40	60	29	24	7	120

Espacios curriculares correlativos

Matemática aplicada a la Logística ,

Contenidos

Fundamentos:

Fundamentos:

En términos generales, se espera que el estudiante de logística interprete fenómenos a través de la utilización de modelos matemáticos y computacionales, complementando el razonamiento intuitivo acerca de los mismos con el razonamiento lógico-deductivo y el modelado matemático.

De forma específica, se espera que el estudiante:

- a) Comprenda la importancia de las mediciones para el estudio de un fenómeno, las características de los instrumentos y sistemas de medición y el error asociado a los mismos,
- b) pueda reconocer los tipos de fenómenos físicos y modelar matemáticamente sus variables a través de magnitudes y leyes físicas,
- c) pueda representar la realidad de un fenómeno físico mediante principios y leyes generales, resolviendo problemas y analizando casos, identificando datos, parámetros e incógnitas,
- d) adquiera habilidad de resolver modelos utilizando software disponible y pueda evaluar resultados,
- e) consolide hábitos de orden y precisión, utilización de vocabulario técnico, búsqueda y utilización crítica de diferentes fuentes bibliográficas,
- f) pueda aplicar los conceptos y leyes físicas en el campo de la logística,
- g) desarrolle sus capacidades cognitivas así como sus habilidades sociales e interpersonales para el trabajo en equipo.

Contenidos Mínimos:

Magnitudes y cantidades. Unidades. Errores en las mediciones físicas. Composición de fuerzas. Estática. Momentos y palancas. Elasticidad. Cinemática de la partícula. Cadena cinemática. Dinámica de la partícula y de un sistema de partículas. Mecánica de los fluidos. Trabajo y Energía. Electricidad básica. Óptica.

Competencias Generales:

Plantearse preguntas para la investigación, el pensamiento lógico y analítico, el razonamiento y el análisis crítico

Capacidad de aprendizaje autónomo

Capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones

Capacidad para manejar efectivamente la comunicación en su actuación profesional: habilidad para la presentación oral y escrita de trabajos, ideas e informes

Programa de Estudio (detalle unidades de aprendizaje):

UNIDAD 1: Errores y cifras significativas

Cantidades físicas, patrones y unidades. Sistema internacional de unidades. Medición: valor verdadero y valor más probable. Tipo de errores: error absoluto, relativo y porcentual de una medición y de un conjunto de mediciones. Leyes para la propagación de errores. Precisión y cifras significativas. Operaciones con cifras significativas. Aplicaciones. Estudio de caso: el error de medición de la compañía ferroviaria estatal francesa SNCF.

UNIDAD 2: El movimiento de materiales como problema físico

Cinemática de partículas. Conceptos fundamentales. Descripciones del movimiento. Vectores

posición, velocidad y aceleración. Aplicaciones: movimientos dentro de un establecimiento industrial, logística interna y aplicaciones en lay-out, descripción y análisis de casos. Magnitud física fundamental para la logística: el tiempo. Gráficas en función del tiempo: curvas cinemáticas como funciones temporales. Aplicaciones: el ciclo de vida del producto, series temporales: método de pronóstico de demanda. Estudio de caso: análisis de movimientos de materiales en diagramas de flujos de procesos productivos industriales.

UNIDAD 3: La energía en logística

Trabajo mecánico. Energía mecánica: energía cinética y potencial. Conservación de la energía mecánica. Transformaciones de la energía: fuentes naturales de energía y su transformación en energía eléctrica. Energías solar, eólica e hidráulica: aprovechamiento de las energías potenciales y cinéticas. Propiedades de la luz. Conceptos fundamentales de óptica geométrica. Potencia. Temperatura, calor y expansión. Conceptos fundamentales de electricidad. Corriente eléctrica. Instalaciones eléctricas: análisis de circuitos elementales. Redes de distribución eléctrica y pérdidas de potencia. Estudio de casos: (1) sistemas DMS y la gestión inteligente de redes eléctricas, (2) transiciones socio-energéticas en el Secano de Lavalle.

UNIDAD 4: Las fuerzas en el almacenaje y transporte de bienes

Introducción a la dinámica. Leyes de Newton. Concepto de masa y peso. Dinámica de la partícula y del cuerpo. Causas del movimiento: las fuerzas como magnitudes vectoriales. Condiciones de equilibrio. Fricción y rozamiento: su importancia en la logística. Equilibrio estático: aplicación en la disposición física de almacenes. Objetos deformables. Elasticidad: ley de Hooke, esfuerzos unitarios y deformaciones, módulos elásticos. Aplicaciones: embalaje del producto, estiba y sujeción de mercancías. Estudio de caso: análisis de ecuaciones y magnitudes físicas en el Código CTU (Código de prácticas OMI/OIT/CEPE-Naciones Unidas sobre la arrumazón de las unidades de transporte).

UNIDAD 5: Fenómenos físicos de los objetos extendidos

Sistema de partículas. Concepto de objeto sólido. Propiedades de la materia: características del producto. Relación peso-volumen. Fenómenos rotacionales: dinámica y cinemática de las rotaciones, conceptos y aplicaciones. Cadena cinemática: concepto y analogía con la cadena de suministros. Centro de masa y centro de gravedad: conceptos e importancia en la logística. Concepto de momento torsor o torque. Equilibrio dinámico: aplicación a los puentes grúa y en la consolidación de cargas en transportes terrestres. Aplicaciones: manejo de materiales, características físicas en el diseño de almacenes. Estudio de caso: dispositivos de protección contra sobrecarga (LMC) de una grúa móvil portuaria.

UNIDAD 6: Transporte y almacenamiento de fluidos

Los fluidos en reposo: transporte y almacenamiento. Conceptos de densidad y presión. Instrumentos de medición de presiones y sus unidades. Presión y profundidad: variación de la presión en un fluido en reposo. Principio de Pascal: la báscula hidráulica. Principio de Arquímedes: flotabilidad de barcos. Los fluidos en movimiento: historia del transporte fluvial y marítimo. Concepto de caudal. Tubo de flujo y ecuación de Bernoulli. Aplicaciones: transporte neumático y redes logísticas de conducción de fluidos. Conceptos de viscosidad y pérdida de carga en tuberías. Implicancias en el transporte de fluidos. Estudio de caso: redes logísticas de poliductos de YPF.

Metodología

Objetivos y descripción de estrategias pedagógicas por unidad de aprendizaje:

UNIDAD 1: Errores y cifras significativas. Resultados de aprendizaje: comprensión de los errores en las mediciones y la incertidumbre en el valor verdadero o real. Estrategia de aprendizaje: exposición teórica, resolución de problemas prácticos, planteo de casos reales.

UNIDAD 2: El movimiento de materiales como problema físico. Resultados de aprendizaje: comprensión del movimiento como fenómeno físico y su importancia en la logística. Estrategia de aprendizaje: exposición teórica, resolución de problemas prácticos, planteo de casos reales.

UNIDAD 3: La energía en logística. Resultados de aprendizaje: comprensión de la energía como fenómeno físico y su importancia en el desarrollo industrial y en la logística. Estrategia de aprendizaje: exposición teórica, resolución de problemas prácticos, planteo de casos reales.

Particularmente se plantea todos los años la realización de un weke vinculado a casos reales.

UNIDAD 4: Las fuerzas en el almacenaje y transporte de bienes. Resultados de aprendizaje: comprensión de la interacción entre cuerpos, las leyes físicas que lo modelan y su importancia en la logística. Estrategia de aprendizaje: exposición teórica, resolución de problemas prácticos, planteo de casos reales.

UNIDAD 5: Fenómenos físicos de los objetos extendidos. Resultados de aprendizaje: comprensión de los fenómenos en cuerpos extendidos, las leyes físicas que lo modelan y su importancia en la logística. Estrategia de aprendizaje: exposición teórica, resolución de problemas prácticos, planteo de casos reales.

UNIDAD 6: Transporte y almacenamiento de fluidos. Resultados de aprendizaje: comprensión de los fluidos, los fenómenos que en ellos ocurren a diferencia de los cuerpos sólidos y su importancia en la logística. Estrategia de aprendizaje: exposición teórica, resolución de problemas prácticos, planteo de casos reales.

Carga Horaria por unidad de aprendizaje:

Unidad	Horas teóricas	Horas de trabajos prácticos	Horas de actividades de formación práctica	Horas de estudio	Horas de trabajo autónomo	Evaluaciones
1	2	2	1	4	2	1
2	4	6	2	5	5	1
3	3	4	2	6	5	2
4	4	8	1	6	6	1
5	4	8	1	4	4	1
6	3	4	1	4	2	1

Programa de trabajos prácticos y/o aplicaciones:

U1. Guía de Ejercicios Unidad 1. U1. Autoevaluación Unidad 1.

U2. Guía de Ejercicios Unidad 2 A: movimiento en línea recta. U2. Guía de Ejercicios Unidad 2 B: movimiento circular.

U3. Guía de Ejercicios Unidad 3.

U3. Foro: ¿Qué es para mi la energía?

U3. Foro: ¿Qué artefactos conoces que aprovechen la energía mecánica? U3. Weke: la energía en contexto.

U4. Guía de Ejercicios Unidad 4.

U4. Lectura: La naturaleza y sus fuerzas U5. Guía de Ejercicios Unidad 5.

U5. Caso de estudio: Grúas - LMC

U5. Lectura: Metodología para la determinación de la posición de las cargas sobre los camiones

U6. Guía de Ejercicios Unidad 6.

Bibliografía (Obligatoria y Complementaria):

Obligatoria

a) Física Conceptual. Hewitt. Pearson. 2007

b) Física conceptos y aplicaciones. Tappens. McGraw-Hill. 2007

Complementaria

c) Física - Volúmenes I y II. Sears, Zemansky, Young & Freedman. Addison Wesley Longman. 2005

d) Física - Volúmenes I y II. Resnick, Halliday & Krane. CECSA 2004.

Metodología de enseñanza y aprendizaje:

1. Trabajo en clase

Los estudiantes siguen los lineamientos de cada tema dados por el docente y participan con preguntas y dudas aclaratorias. Las clases presenciales incluirán muy pocas exposiciones magistrales, se tenderá a una metodología de aula invertida con clases dialogadas y ejercicios de observación, reflexión e interacción entre los alumnos y se utilizarán distintos recursos tales como pizarrón, video, imagen, sonido, enlaces web, etc.

También se utilizará el ámbito virtual para el desarrollo de determinados temas, de manera sincrónica y asincrónica, y para trabajar con foros, intercambios, consultas, propuestas y elaboración de trabajos, cumpliendo con la enseñanza virtual definida en el plan de estudio y facilitando de esta manera la construcción colaborativa del conocimiento.

Por la naturaleza de la asignatura los recursos didácticos incluyen soporte informático adecuado y acceso de Internet.

Los estudiantes son motivados a la resolución de problemas en grupo, con claras vertientes del mundo real, sin perder de vista la necesidad de la simplicidad didáctica de ciertos ejemplos y la gradualidad en la complejidad de los problemas a encarar por el alumnado.

Se plantean de esta manera prácticas de significación, prospección, observación, interacción, aplicación, reflexión sobre el contexto e inventiva; educando para apropiarse de la cultura, para abordar la complejidad e incertidumbre y para convivir. Aprovechando fuertemente todas las instancias de aprendizaje: con el educador, con los materiales, con el grupo y con el contexto.

2. Clases teóricas o teórico-prácticas:

Desarrollo de los temas incentivando la observación de los fenómenos físicos en situaciones cotidianas y la discusión de casos industriales, realizando desarrollos matemáticos simples trasladando el lenguaje coloquial a ecuaciones y definiciones precisas destacando los supuestos que permiten su aplicación, promoviendo el razonamiento lógico deductivo con participación activa de los alumnos. Se fomentará la participación de los estudiantes, estimulando el juicio crítico, la rigurosidad y exhaustividad temática. Instrumento de evaluación: evaluación parcial y examen final. Criterio de evaluación: comprensión y correcta aplicación de las herramientas y técnicas, desarrollo y asociación de conceptos, generalización de conceptos, individualización de casos particulares e interrelación entre diversos temas de la materia y su aplicación a la logística.

Habrán problemas que permitan finalizar la comprensión de los temas y problemas con clara aplicación al mundo real y en particular a la logística, en ambos casos se hará hincapié en el

correcto diagnóstico del problema, realización de esquemas y gráficos, un correcto planteo y sus

posibles variantes (estimulando el juicio crítico y el estilo personal), utilización de las técnicas adecuadas y sus límites de aplicación, asociación de conceptos y aplicación práctica, prolijidad y orden en la resolución, análisis de la coherencia y consistencia de los resultados. Se fomentará el trabajo en grupo, así como el uso de computadora y soluciones creativas y novedosas. Instrumento de evaluación: trabajos prácticos y evaluación parcial. La teoría y la práctica se articulan sin discontinuidad en su desarrollo y con una clara articulación con el resto de asignaturas. Criterio de evaluación: utilización correcta de las técnicas y herramientas, aplicación y uso adecuado de herramientas informáticas, resultados coherentes y discusión crítica de los mismos.

3. Otras actividades

Cuando las circunstancias lo permitan, se realizarán actividades prácticas de visualización, interpretación, recolección de datos, y aplicación de la teoría vista en clase en actividades extra áulicas, ya sea en el mismo centro universitario o bien, en visitas a organizaciones del medio. Se buscará revisar, relacionar y analizar los saberes anteriores a través de experiencias que permitan observar y manipular los fenómenos estudiados. También vinculando y permitiendo la transferencia de los conocimientos a asignaturas de años superiores. Instrumento de evaluación: informe y evaluación parcial. Criterio de evaluación: evidencie comprensión entre los conceptos teóricos, las herramientas y técnicas estudiadas y la práctica de laboratorio, exprese correctamente por escrito el lenguaje académico, dar cuenta que comprendió los procesos mostrados en la práctica, capacidad de conclusión y asociación.

Sistema y criterios de evaluación

Se propone una evaluación continua con la utilización de diferentes instrumentos: informes de los resultados de los trabajos grupales, encuestas y formularios electrónicos, informes de sistematización de los docentes recuperando y reflexionando sobre las distintas instancias de trabajo, actividades de ECONET, exámenes escritos y orales.

En todos los exámenes escritos se considerará:

- ortografía y redacción;
- la precisión de la respuesta;
- el correcto uso de los términos técnicos;
- la fundamentación adecuada de la respuesta;
- la coherencia en la exposición y/o desarrollo del escrito;
- el procedimiento en la resolución del planteo;

Requisitos para obtener la regularidad

- 1) Rendir dos (2) exámenes parciales individuales. Al final del cursado el estudiante podrá recuperar uno de los exámenes parciales no aprobados o no rendidos. El parcial requerirá para ser aprobado como mínimo un 60 % del puntaje total. La nota de los exámenes parciales podrá ser ponderada con las notas obtenidas en el resto de los instrumentos de evaluación, en especial las actividades de ECONET.
- 2) Asistir al 75% de las clases teórico - prácticas. Esta condición será exceptuada para las clases virtuales

Cumpliendo con estos requisitos los estudiantes obtienen la condición de Regular.

El examen integrador, previsto en la Ordenanza 18/03 CD y modificaciones, para los estudiantes que no alcanzan la regularidad durante el cursado, estará compuesto por un cuestionario teórico y

resolución de problemas. Los temas de este examen incluirán los temas evaluados del programa.

Quien no alcanzó las condiciones de regularidad ni aprobó el examen integrador quedará en condición de libre.

Requisitos para aprobación

Para aprobar la asignatura se requiere de una evaluación final. No está previsto régimen de promoción directa.

CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN FINAL REGULAR

La evaluación final tiene carácter integrador, con revisión de los conceptos generales de la asignatura. Incluye una verificación de los trabajos prácticos desarrollados durante el cursado y aspectos teóricos de diversos puntos de la asignatura relacionados con la temática.

Para la evaluación final se solicitará la aplicación de uno o más temas de la asignatura a un caso concreto vinculado a la logística. Para ello, se recomienda la visita a una empresa o institución, en donde se deberá observar algún proceso en donde se evidencie alguno de los fenómenos físicos estudiados.

De manera orientativa el trabajo final debe contener los siguientes títulos y contenidos:

1. **Introducción:** se realiza una descripción contextualizada del fenómeno físico a analizar, en qué lugar se realizó la observación, qué características tiene, etc. Se incluyen antecedentes bibliográficos del fenómeno, para ello se recomienda la búsqueda a través del google académico (<https://scholar.google.com>) de artículos científicos, artículos de congresos y libros como fuentes bibliográficas fidedignas y su cita a través del mecanismo automático de referencias de Word (normas APA o similares). Finalmente, y como cordialidad al lector, se anticipa el formato del trabajo y los contenidos, así como algunos de los resultados y conclusiones alcanzadas.
2. **Desarrollo:** contiene una descripción detallada del fenómeno, ahora no interesa tanto la contextualización del mismo sino más bien sus características físicas. Se realiza la formulación matemática del problema (con los elementos característicos de la formulación de problemas en física: magnitudes con sus unidades, ecuaciones, etc.) y se presenta la teoría/metodología de resolución, no es necesaria una descripción detallada de la misma.
3. **Resultados:** Se presentan los pasos más importantes de la resolución matemática y se presentan y comentan los resultados obtenidos.
4. **Discusión y conclusiones:** por último la parte de mayor producción intelectual, luego del arduo trabajo terminado, se comentan las ventajas y desventajas de la solución obtenida, sus aspectos más relevantes así como sus implicancias en la práctica y el ejercicio de la profesión de licenciado en logística. Se pueden comentar las dificultades y como se superaron, así como los posibles trabajos futuros que se desprenden del trabajo.
5. **Bibliografía:** se incluyen al final todos los textos citados y parafraseados, destacándose la importancia de no incluir contenido textual de una fuente sin su mención ya que se comete el delito de plagio. La bibliografía debe tener un formato uniforme.

En este trabajo se evaluará (en orden de importancia): (1) explicación del fenómeno, (2) aplicaciones, (3) magnitudes, definiciones, leyes y ecuaciones que modelan el fenómeno; (4) limitaciones de los principios, leyes y ecuaciones enunciadas; (5) demostraciones matemáticas. Se evaluarán especialmente los siguientes aspectos:

- Exactitud y precisión de los términos utilizados (utilización de terminología adecuada para la materia) y sus definiciones.
- Capacidad de síntesis, de asociar conceptos y de relacionar con otros temas.
- Capacidad de razonamiento (deducción lógica, inducción y razonamiento matemático).
- Precisión, claridad, coherencia y organización en la exposición.

- Capacidad de consulta bibliográfica

Los alumnos regulares presentarán el informe resultado de este trabajo a través de la plataforma

ECONET o mediante una defensa oral en las mesas planificadas por la facultad. En el escrito se requiere como mínimo de un 60% del puntaje total definido para su aprobación de acuerdo a la Ord. N° 108/10-CS.

CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN FINAL LIBRE

Para rendir como estudiante libre se deberá considerar lo siguiente:

- Planificar rendir la materia como estudiante libre de acuerdo a la programación de la Facultad.
- Tomar contacto con los Profesores de la Cátedra con la suficiente antelación para coordinar la presentación de los trabajos prácticos y la fecha del examen global. Presentar nota formal.
- Los estudiantes libres deberán presentar los trabajos prácticos a la cátedra 15 días antes de la fecha del examen final debiendo exponerlos en forma oral para su aprobación. Los estudiantes que superen esta instancia estarán en condiciones de rendir un examen global oral o escrito 48 horas antes de la fecha fijada para el examen final de los estudiantes libres. El examen requerirá como mínimo de un 60 % del puntaje definido para su aprobación y además un 60% del puntaje definido en los bloques y/o preguntas a desarrollar. En ese caso estarán en condiciones de rendir el examen final. La evaluación final tiene las mismas características que los estudiantes que rinden en condición de regular.

Todos los alumnos deberán aprobar el examen final para aprobar la asignatura.

Todas las instancias de evaluación requerirán para su aprobación, como mínimo de un 60 % del puntaje total definido para las mismas de acuerdo a la Ord. N° 108/10-CS.