



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Código: **A1016**

Programa de:

Mecanismos y Sistemas de Aeronaves

Fecha Actualización: 13/09/2017

CARRERAS PARA LAS QUE SE DICTA

| Carrera | Plan | Carácter | Cantidad de Semanas | Año | Semestre |
|--------------------------------|-------------|--------------------|---|-------------|----------|
| Ingeniería Aeroespacial | 2018 | Obligatoria | Totales: 0 | 2018 | 6 |
| | | | Clases: 0 Evaluaciones: 0 | | |

CORRELATIVIDADES

| CURSADA | PROMOCIÓN |
|---|---|
| A1009 Mecánica Racional C1153 Estructuras II M1603 Materiales | A1009 Mecánica Racional C1153 Estructuras II M1603 Materiales |

DATOS GENERALES

Departamento: **Aeronautica**
Área: **Mecánica**
Tipificación: Tecnológicas Aplicadas

HORAS BLOQUE

| | | |
|---------------------------|--------------|------------|
| Bloque de CB | Matemática | 0.0 |
| | Física | 0.0 |
| | Química | 0.0 |
| | Informática | 0.0 |
| | Total | 0 |
| Bloque de TB | 0.0 | |
| Bloque de TA | 96.0 | |
| Bloque de Complementarias | 0.0 | |
| Total | 96 | |

PLANTEL DOCENTE

CARGA HORARIA

HORAS DE CLASE

| | | | |
|---|-----------------------------------|---|-----------------------|
| Totales: 96 | | Semanales: 6 | |
| Teoría: 48.0 | Práctica: 48.0 | Teoría: 3 | Práctica: 3 |
| FORMACIÓN PRÁCTICA | | | |
| Formación Experimental 0.0 | Resol. de Problemas 0.0 | Proyecto y Diseño 0.0 | PPS 0.0 |
| TOTAL COMPUTABLES 96.0 | | HORAS DE ESTUDIO ADICIONALES (NO ESCOLARIZADAS) 0.0 | |
| OBJETIVOS: | | | |
| <p>El objetivo de esta materia es impartir al alumno los conocimientos fundamentales relacionados con los mecanismos, elementos de máquinas y diferentes sistemas del avión, de manera que el alumno adquiera dichos conceptos y las habilidades necesarias para la resolución de situaciones vinculadas con la aplicación y diseño de los mismos, utilizando además los conocimientos impartidos en los cursos anteriores.</p> | | | |
| PROGRAMA SINTÉTICO: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Pares cinemáticos. Cadenas cinemáticas y mecanismos. • Fuerzas que actúan en los acoplamientos de las máquinas. Lubricación. • Fundamento de la dinámica de máquinas. • Regulación. Mecanismo de hélice de paso variable • Mecanismos constituidos por pares cinemáticos elementales y superiores. (Tornillos, Frenos, Rodamientos, Órganos flexibles de transmisión, Resortes, Engranajes, etc.) • Sistemas mecánicos de las aeronaves (Tren de aterrizaje. Rotores de helicópteros. Comandos) • Tren de aterrizaje • Comandos de las aeronaves • Rotores de helicópteros • Mecanismos hidráulicos y su aplicación en las aeronaves. • Sistemas neumáticos y su aplicación en las aeronaves. • Determinación de propiedades másicas de sistemas mecánicos | | | |
| PROGRAMA ANALÍTICO: | | AÑO DE APROBACIÓN: 2016 | |

Unidad 1- Pares Cinemáticos. Cadenas Cinemáticas y mecanismos. Concepto y elementos del diseño de sistemas mecánicos. Pares cinemáticos elementales y superiores. Cadenas cinemáticas y mecanismos. Definición de máquina. Análisis cinemático de sistemas articulados y mecanismos equivalentes. Mecanismo biela manivela. -Levas y excéntricos. Tipos. Análisis de movimiento. Diseño y aplicaciones. -Junta Cardánica: Concepto, estudio cinemático, tipos y aplicaciones.

Unidad 2- Fuerzas que actúan en los acoplamientos de las máquinas. Fuerzas que actúan en los acoplamientos de las máquinas. Resistencia pasiva. Roce por deslizamiento y rodadura. Cojinete radial y cojinete de empuje. Teoría del desgaste. Hipótesis de Reye. Unidad

3- Lubricación El concepto de la lubricación. Tipos de lubricación. Teoría elemental de la lubricación hidrodinámica Aplicación para el desarrollo de cojinetes de deslizamiento y cojinetes radiales. Estudio de los parámetros que intervienen. Consideraciones referidas a la temperatura. Tipos de cojinetes: Cálculo. Construcción y materiales utilizados. Lubricantes: Tipos. Propiedades. Características.

Unidad 4- Fundamento de la dinámica de máquinas. Fuerzas aplicadas a las máquinas. Rendimiento de una máquina. Régimen de funcionamiento absoluto y periódico. Irregularidad periódica. Casos de aplicación.

Unidad 5- Regulación. El concepto de regulación. Tipos de reguladores mecánicos. Condiciones de estabilidad. Ejemplos de aplicación. Los reguladores mecánicos en las aeronaves. Regulador de hélice de paso variable.

Unidad 6- Mecanismos constituidos por pares cinemáticos elementales y superiores. -Tornillo: Terminología. Clasificación y designación de la rosca. Tipos. - Tornillos de potencia. Fuerzas. Par de Torsión. Potencia y rendimiento. Autobloqueo. - Tornillos sujetadores. Tipos. Designación y materiales. - Uniones atornilladas. Mecánica de la unión. Análisis de cargas. Momento de apriete. Resistencia. Pretensado. Carga externa estática y dinámica. Tornillos de uso aeronáutico. -Resorte: Definición. Tipos. Materiales. - Resortes helicoidales de compresión. Tensiones y deflexión. Parámetros característicos. Diseño. Estabilidad. Frecuencia crítica. Cargas de fatiga. - Resortes helicoidales de extensión. Tipos y características. Tensiones. Diseño. - Resortes helicoidales de torsión. Tipos y características. Tensiones y deformación. Diseño. - Barras de torsión - Resortes de ballesta. - Otros tipos de resortes. - Rodamientos: Teoría básica. Características. Constitución. Usos. Tipos de rodamientos. Análisis dinámico. - Generalidades. Materiales. Fabricación. Lubricación. Montaje. Fallas comunes. - Análisis de la capacidad estática y dinámica. Duración de los rodamientos. - Selección de rodamientos para el diseño. Usos de manuales. Ejemplos y aplicaciones en aeronáutica. -Engranajes. Tipos de engranajes. Geometría y parámetros característicos de los engranajes. Nomenclatura. Interferencia. Materiales para engranajes. Introducción al procesos de fabricación. Cinemática del engrane. - Engranajes cilíndricos a dientes rectos. Fuerzas. Tensiones. Diseño y consideraciones para el mismo. Parámetros. Teorías para el diseño. Aplicaciones diversas. Engranajes cilíndricos a dientes helicoidales. Características. Análisis de fuerzas y tensiones. Consideraciones particulares. Relaciones que se utilizan para el cálculo. Aplicaciones diversas. Trenes de engranajes. -Trenes de engranajes planetarios. - Engranajes cónicos. Características. Tipos. Fuerzas que actúan en los engranajes cónicos rectos. Tensiones. Diseño de engranajes cónicos. Aplicaciones diversas. - Mecanismo de tornillo sinfín. Tipos de mecanismos de tornillo sinfín con rueda helicoidal. Geometría. Análisis de fuerza. Tensiones. Fricción y eficiencia. Aplicaciones diversas. - Lubricación de engranajes. Fallas comunes en los engranajes. - Aplicaciones. -Frenos y embragues: Descripción. Tipos. Actuación. Selección de frenos. Consideraciones en el diseño. Análisis de la temperatura. Materiales de fricción. - Teoría del desgaste para el cálculo de frenos de tambor a zapata interna y externa. Análisis de fuerzas y momentos. - Embrague o freno tipo placa o de disco de empuje. - Embrague o freno cónico. - Frenos de disco y frenos a pastilla. - Frenos de banda. - Otros tipos de embragues y frenos. Los frenos en las aeronaves. -Organos flexibles de transmisión: -Transmisión por correas. Generalidades. Definición. Tipos. Fallas. Construcción y materiales. Análisis y cálculo de transmisiones por correas planas y correas en V. Uso de manuales. Correas dentadas o sincrónicas.

Unidad 7- Sistemas mecánicos de las aeronaves. -Tren de aterrizaje: Concepto. Características generales. Funciones. Estructura. Tipos. Dinámica del aterrizaje. Amortiguadores. Esfuerzos actuantes sobre el tren. Determinación del trayecto del tren

-Rotores de helicópteros: Generalidades. Introducción al vuelo del helicóptero. Componentes básicos de un helicóptero. Conceptos básicos preliminares del vuelo del helicóptero. Rotor principal: Generalidades y componentes. Rotor de cola: Generalidades y componentes. Comandos de vuelo y maniobras. Rotor principal: Clasificación. Tipos. Rotor de cola: Clasificación. Tipos-Comandos de las aeronaves: Descripción general de sistemas de control de vuelo en aeronaves sin asistencia de comandos. Bastón de mando. Alerones. Elevadores. Timón de dirección. Flaps. - Cables de control. -Elementos accesorios al sistema de cables.

Unidad 8- Mecanismos hidráulicos y su aplicación a las aeronaves: Descripción general. Conceptos previos básicos. Principios básicos de operación. Componentes hidráulicos de las aeronaves. Aplicaciones a distintos sistemas de las aeronaves. Ejemplos de circuitos típicos.

Unidad 9- Mecanismos neumáticos y su aplicación a las aeronaves: Descripción general. Aplicación a los comandos. Comparación con los sistemas hidráulicos. Ejemplos de circuitos típicos.

Unidad 10- Determinación de propiedades másicas de componentes mecánicos. Determinación experimental del centro de gravedad. Determinación experimental de momentos de inercia y centrífugos.

| |
|--|
| ACTIVIDADES PRÁCTICAS: |
| -Visita a la Dirección de Aviación Oficial y a la División aérea de Policía con el objeto de integrar conocimientos y visualizar in situ los diferentes sistemas de las aeronaves vistos en la materia. (no implica presentación de informe ni utilización de equipos ni instrumental) Carga horaria: 5 hs. |
| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA: |
| El curso se desarrollará a través del dictado de clases teórico-prácticas considerando el programa analítico, los objetivos de la asignatura y el perfil deseado del egresado. Al inicio del cuatrimestre, se informará a los alumnos sobre los contenidos del curso y el cronograma tentativo de clases, los objetivos generales, la bibliografía básica a utilizar, los horarios de consulta, y las fechas de las evaluaciones y recuperatorios correspondientes. Esta información será publicada en cartelera. Referente a las consultas, los alumnos podrán también realizarlas después de cada clase teórico-práctica. Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en dos días por semana, de tres horas de duración cada una. Los objetivos particulares de cada tema se indicarán oportunamente antes del desarrollo del contenido de los mismos como así también la bibliografía más adecuada para consulta. En las clases se expondrán los temas del programa, integrando los contenidos teóricos con los prácticos y se fomentará la participación del alumno a través de preguntas como método de estimulación. Durante el desarrollo de las clases se mostrará a los alumnos diferentes elementos y componentes reales con el objetivo de una visualización y un contacto concreto con los temas a desarrollar. Los temas del programa de la materia se dividirán en dos módulos de ocho semanas cada uno. En los trabajos prácticos se incentivará al alumno a la consulta bibliográfica y a consultas con los docentes. El plantel docente de la cátedra deberá brindar atención adecuada a las mismas, contribuyendo a una mejor comprensión de los temas. Los ejercicios de los trabajos prácticos se desarrollarán parcialmente en clase dejando para el alumno la resolución del resto de los mismos. Al principio del cuatrimestre se informará al alumno la importancia de la realización de los trabajos prácticos como entrenamiento para rendir las evaluaciones. |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN: |
| La metodología de evaluación se regirá de acuerdo a lo propuesto para las asignaturas tecnológicas según la ordenanza vigente de esta Facultad. La materia se divide en dos módulos, los cuales tendrán dos fechas cada uno y una fecha flotante para recuperar uno de los dos módulos. Cada módulo debe ser aprobado con un mínimo de cuatro puntos. Si el promedio obtenido de los dos módulos es de 4 o 5, deberá rendir la evaluación final en las fechas previstas por la reglamentación vigente. Si el promedio de ambos módulos es igual o mayor que 6, se aprobará la materia por promoción directa. En el caso de no obtener un mínimo de 4 como nota final en algunos de los módulos, se deberá recursar la materia. Las evaluaciones serán escritas y teórico-prácticas. La nota final surgirá como resultado del promedio de las mejores notas obtenidas en el parcial correspondiente a cada módulo. Se tomarán dos semanas de evaluación tanto para el primero como para el segundo módulo. Durante estas semanas no se dictarán clases y solo se atenderán consultas. |
| BIBLIOGRAFÍA: |
| <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Shigley J.. Diseño en Ingeniería Mecánica. Ed. Mc Graw Hill. 1995 -Shigley J. .Theory of Machines. Ed. Mc. Graw Hill. 1961 -Mott R. Diseño de elementos de máquinas 1995 -Hamrock. Jacobson. Elementos de máquinas Mc Graw Hill 2000 (Cátedra) -Apuntes de cátedra. -Faisaindier J.. Los Mecanismos Hidráulicos. Compañía. Editorial Continental. 1965 -Ham C., Crane C..Mecánica de las máquinas 1964. (Biblioteca de Aeronáutica) -Norton R. Diseño de Maquinaria. Mc Graw Hill. 2000 -Aircraft Landing Gear Design AIAA. 1988 -Basic Theory of the Helicopter. Aeroespatale. 1978 (Cátedra) <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Niemann G. Tratado Teórico Práctico de Elementos de Máquinas. Labor. 1967 -Faires J. Diseño de elementos de máquinas. 1970 (Biblioteca de Aeronáutica) -Calero R. Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para ingenieros. Mc Graw Hill 1999. (Cátedra) -Beggs. J. Mechanisms. Mc Graw Hill 1955 |
| MATERIAL DIDÁCTICO: |

-APUNTES:

Rotores de Helicópteros
Sistemas Hidráulicos en las Aeronaves
Tren de Aterrizaje.
Comandos de aeronaves
Rodamientos
Engranajes Rectos y Helicoidales.
Correas
Reguladores
Lubricación
Tornillo

-VIDEO (CD):

Pares cinemáticos. Levas

ACTIVIDAD LABORATORIO-CAMPO:

| Nombre | Tema | Laboratorio | Días y Horarios |
|---|------|-------------|-----------------|
| Descripción: | | | |
| Herramientas Utilizadas: | | | |
| Equipos y elementos de seguridad para esta tarea: | | | |