

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AERONÁUTICOS



PLAN DE ESTUDIOS
2000

Programa Oficial de Estudios
CURSO 2015/16



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

El presente documento recoge las asignaturas del Plan de Estudios 2000 de la Titulación de Ingeniero Aeronáutico ordenadas alfabéticamente. Por segundo Año Académico, en el actual 2015 2016 dicho Plan se encuentra en periodo de extinción y no se imparte docencia completa de ninguna asignatura, aunque se mantiene la actividad de Proyecto Fin de Carrera. No obstante, de acuerdo con la normativa vigente aplicable, hasta dos cursos posteriores al último en el que se imparta docencia completa del 5º curso habrá convocatorias de examen para todas las asignaturas con posibilidad de un tercero para quienes se encuentren en determinadas circunstancias.

Al no haber docencia completa, los departamentos no tienen obligación de programar aquellos aspectos recogidos en las fichas y que sean inherentes a dicha docencia, como por ejemplo las prácticas de laboratorio. No obstante, si se exigiera una parte de conocimientos prácticos para superar la asignatura, se proveerá al alumnado de recursos para que sea factible.

Asimismo, por la situación de excepcionalidad que plantea el proceso de extinción, las restricciones de matrícula pueden verse alteradas respecto de las recogidas en la publicación original del Plan de Estudios. Dichas restricciones actualizadas se encuentran en el documento “NORMAS DE MATRICULACIÓN DE LA E.T.S.I.A. DURANTE LA EXTINCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS”.

| | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|---|
| Asignatura: AERODINAMICA I | | | | Código: 3211 |
| Curso | <input type="text" value="3"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> | Tipo: <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 2 horas en total |

- **MOVIMIENTO POTENCIAL BIDIMENSIONAL DE LÍQUIDOS IDEALES.**
Potencial de velocidades. Función de corriente. Potencial complejo y velocidad conjugada. Soluciones elementales. Corriente alrededor de un cilindro con y sin circulación. Formula de Kutta-Yukovski.
- **CORRIENTE TRIDIMENSIONAL DE LÍQUIDOS IDEALES.**
Potencial de velocidades. Función de corriente de Stokes. Soluciones elementales. Ley de Biot-Savart. Campo de velocidades inducido por un segmento rectilíneo de torbellinos.
- **PERFILES AERODINÁMICOS.**
Mecanismos de generación de circulación. Hipótesis de Kutta. Coeficientes de sustentación y resistencia. Polar de un perfil.
- **TRANSFORMACIÓN CONFORME.**
Funciones de transformación normalizadas. Transformación de Yukovski. Flujo alrededor de una placa plana. Otros perfiles de Yukovski. Efecto del espesor y de la curvatura.
- **TEORÍA POTENCIAL LINEALIZADA DE PERFILES EN RÉGIMEN INCOMPRESIBLE.**
Problemas simétrico y sustentador. Método de Glauert. Método de Goldstein.
- **TEORÍA POTENCIAL LINEALIZADA DE PERFILES Y ALAS EN RÉGIMEN COMPRESIBLE.**
Linealización del problema. Limitación transónica. Analogía de Prandtl-Glauert.
- **TEORÍA POTENCIAL LINEALIZADA DE PERFILES EN RÉGIMEN SUPERSÓNICO.**
Planteamiento del problema. Coeficientes de presión, sustentación y resistencia. Interferencia.
- **ALAS DE GRAN ALARGAMIENTO.**
Ecuación de Prandtl. Distribuciones de sustentación. Coeficientes de sustentación, resistencia y momentos.
- **MÉTODOS NUMÉRICOS PARA EL CÁLCULO DE CARACTERÍSTICAS DE PERFILES Y ALAS.**
Formula de Green. Métodos basados en el potencial de velocidades. Métodos basados en la superposición de singularidades.
- **ENTRADA EN PÉRDIDA DE PERFILES.**
Mecanismos de entrada en pérdida. Dispositivos hipersustentadores. Timones y alerones.
- **RESISTENCIA FLUIDODINÁMICA.**
Resistencia de fricción, de presión, inducida y de onda. Resistencia aerodinámica del avión.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- A.M. Kuethe y C.Y Chow. "Foundations of Aerodynamics". Wiley. 1976.
- J. J. Bertin y M. L. Smith, "Aerodynamics for Engineers", Prentice-Hall, 1998.
- I.H. Abbott, y A.E. von Doenhoff. "Theory of Wing Sections". Dover. 1959.
- J. Katz, y A. Plotkin. "Low-Speed Aerodynamics: from wing theory to panel methods". Mc Graw-Hill, 1991.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA DE FLUIDOS I

| | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: AERODINAMICA II | | | Código: 4141 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| | | Tipo: | <input type="text" value="OPTATIVA (A1)"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- **PERFILES AERODINÁMICOS EN RÉGIMEN TRANSÓNICO.**
Fenómenos físicos. Números de Mach crítico y de divergencia de fuerzas. Cálculo de los números de Mach de divergencia de sustentación y de resistencia. Perfiles con distribución de presiones picuda, con borde de salida grueso y con sustentación retrasada.
- **TEORÍA POTENCIAL LINEALIZADA DE CUERPOS ESBELTOS.**
Linealización del problema. Campo próximo y campo lejano. Empalme de las soluciones.
- **FUERZAS TRANSVERSALES SOBRE CUERPOS ESBELTOS.**
Formula de Ward. Campo axial y campo cruzado. Ejemplos de aplicación. Teoría de alas esbeltas. Soluciones para pequeños espesores y curvaturas.
- **FUERZAS LONGITUDINALES SOBRE CUERPOS ESBELTOS.**
Cálculo de la resistencia de onda. Regla del área en régimen transónico. Optimización de la resistencia de onda. Regla del área de Hayes.
- **TEORÍA POTENCIAL (PEQUEÑAS PERTURBACIONES) DE CUERPOS ESBELTOS EN RÉGIMEN TRANSÓNICO.**
Planteamiento del problema. Campo próximo y campo lejano. Regiones de validez. Escalas. Regla de semejanza transónica.
- **TEORÍA POTENCIAL LINEALIZADA DE ALAS EN RÉGIMEN INCOMPRESIBLE.**
Problema simétrico y sustentador. Límites de la formulación del problema sustentador para alargamientos grandes y para alargamientos pequeños. Teoría del plano de Trefftz.
- **TEORÍA POTENCIAL LINEALIZADA DE ALAS EN RÉGIMEN SUPERSÓNICO.**
Manantial supersónico. Formula de Evvard. Formula de Evvard-Krasilshchilova. Solución para puntos influidos por un borde de salida subsónico.
- **ENTRADA EN PÉRDIDA Y COEFICIENTE DE SUSTENTACIÓN MÁXIMO DE ALAS A BAJAS VELOCIDADES.**
Entrada en pérdida tridimensional. Utilización de la información obtenida en régimen bidimensional. Influencia de la flecha en el comportamiento de la capa límite. Tipos de entrada en pérdida. Coeficiente de sustentación máximo. Efectos de los parámetros de forma, de los números de Reynolds y de Mach. Estabilidad del ala durante la entrada en pérdida.
- **AERODINÁMICA EXPERIMENTAL.**
Ensayos en túnel aerodinámico. Tipos de túneles. Leyes de semejanza. Tipos de medidas. Instrumentación. Visualización del flujo alrededor de un cuerpo.
- **MÉTODOS DE PREDICCIÓN DE LA RESISTENCIA AERODINÁMICA.**
Clasificación. Coeficientes de fricción. Efecto de la compresibilidad. Resistencias inducida y de onda. Factor de eficiencia. Resistencia de componentes. Resistencia de interferencia.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- H. Ashley, M. Landahl. "Aerodynamics of Wings and Bodies". Dover. 1985.
- J. Katz y A. Plotkin. "Low-Speed Aerodynamics: from wing theory to panel methods". Mc Graw-Hill. 1991.
- R.T. Jones y D. Cohen. "High Speed Wing Theory". Princeton University Press. 1960.
- AGARD CP-124 "Aerodynamic drag", 1973.
- ESDU Data Sheets.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA DE FLUIDOS II
AERODINAMICA I

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: AERODINAMICA SUPERSONICA E HIPERSONICA | | | Código: 4151 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (A2)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- **PERFILES AERODINÁMICOS EN RÉGIMEN TRANSÓNICO.**
Fenómenos físicos. Números de Mach crítico y de divergencia de fuerzas. Cálculo de los números de Mach de divergencia de sustentación y de resistencia. Perfiles con distribución de presiones picuda, con borde de salida grueso y con sustentación retrasada.
- **TEORÍA POTENCIAL LINEALIZADA DE CUERPOS ESBELTOS.**
Linealización del problema. Campo próximo y campo lejano. Empalme de las soluciones.
- **FUERZAS TRANSVERSALES SOBRE CUERPOS ESBELTOS.**
Formula de Ward. Campo axial y campo cruzado. Ejemplos de aplicación. Teoría de alas esbeltas. Soluciones para pequeños espesores y curvaturas.
- **FUERZAS LONGITUDINALES SOBRE CUERPOS ESBELTOS.**
Cálculo de la resistencia de onda. Regla del área en régimen transónico. Optimización de la resistencia de onda. Regla del área de Hayes.
- **TEORÍA POTENCIAL (PEQUEÑAS PERTURBACIONES) DE CUERPOS ESBELTOS EN RÉGIMEN TRANSÓNICO.**
Planteamiento del problema. Campo próximo y campo lejano. Regiones de validez. Escalas. Regla de semejanza transónica.
- **TEORÍA POTENCIAL LINEALIZADA DE ALAS EN RÉGIMEN INCOMPRESIBLE.**
Problema simétrico y sustentador. Límites de la formulación del problema sustentador para alargamientos grandes y para alargamientos pequeños. Teoría del plano de Trefftz.
- **TEORÍA POTENCIAL LINEALIZADA DE ALAS EN RÉGIMEN SUPERSÓNICO.**
Manantial supersónico. Formula de Evvard. Formula de Evvard-Krasilshchilova. Solución para puntos influidos por un borde de salida subsónico.
- **INTRODUCCIÓN AL FLUJO HIPERSÓNICO.**
Características del flujo en régimen hipersónico. Influencia de la excitación de las vibraciones moleculares y de las reacciones químicas. Condiciones en la reentrada de vehículos espaciales.
- **FLUJO HIPERSÓNICO NO VISCOSO.**
Condiciones de salto a través de ondas de choque normales y oblicuas. Métodos de cálculo basados en la inclinación local. Principio de invarianza hipersónica. Semejanza hipersónica. Onda de choque desprendida: cálculo de la distancia de separación.
- **FLUJO HIPERSÓNICO CON VISCOSIDAD.**
Capa límite hipersónica. Estimación de la fricción. Transferencia de calor. Interacción viscosa fuerte y débil.
- **DINAMICA DE GASES A ALTAS TEMPERATURAS**
Reacciones en equilibrio y congeladas. Ondas de choque con reacciones en equilibrio. Vibraciones moleculares: ecuación de evolución. Reacciones químicas: ecuaciones de evolución.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA

- H. Ashley y M. Landahl. "Aerodynamics of Wings and Bodies". Dover. 1985.
- J.D. Anderson. "Hypersonic and high temperature gas dynamics". Mc Graw-Hill. 1989.
- R.T. Jones y D. Cohen. "High Speed Wing Theory". Princeton University Press. 1960.
- M. Rasmussen. "Hypersonic Flow", John Wiley & Sons, 1994.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA DE FLUIDOS II
AERODINAMICA I

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: AERODINAMICA Y AEROELASTICIDAD | | | Código: 4161 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="7.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="5"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (B)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 2 horas en total |

- **PERFILES AERODINÁMICOS EN RÉGIMEN TRANSÓNICO.**
Fenómenos físicos. Números de Mach crítico y de divergencia de fuerzas. Cálculo de los números de Mach de divergencia de sustentación y de resistencia.
- **TEORÍA POTENCIAL LINEALIZADA DE CUERPOS ESBELTOS.**
Linealización del problema. Campo próximo y campo lejano. Empalme de las soluciones.
- **FUERZAS LONGITUDINALES Y TRANVERSALES SOBRE CUERPOS ESBELTOS.**
Formula de Ward. Campo axial y campo cruzado. Ejemplos de aplicación. Teoría de alas esbeltas. Cálculo de la resistencia de onda. Regla del área en régimen transónico. Optimización de la resistencia de onda.
- **TOMAS DE AIRE EN RÉGIMEN SUBSÓNICO.**
Misiones de una toma de aire. Relaciones básicas para tomas óptimas. Tipos de tomas de aire. Integración de tomas de aire. Estimación de pérdidas en el conducto interno y en la toma. Resultados experimentales.
- **TOMAS DE AIRE SUPERSÓNICAS.**
Principios básicos. Deceleración de la corriente incidente. Parámetros que caracterizan a un difusor. Difusor con onda de choque normal. Tipos de difusores.
- **CHORROS.**
Introducción a la turbulencia. Modelo del camino de mezcla de Prandtl. Capa de mezcla. Chorro bidimensional.
- **INTRODUCCIÓN A LA AEROELASTICIDAD.**
Triángulo de Collar. Velocidades críticas.
- **AEROELASTICIDAD ESTÁTICA.**
Divergencia torsional. Inversión y efectividad del mando.
- **AEROELASTICIDAD DINÁMICA. FLAMEO LINEAL.**
Métodos de obtención de la velocidad y frecuencia de flameo. Integración en el tiempo. Método p. Método V-g. Efecto de la compresibilidad en la velocidad de flameo. Teoría del perfil oscilante en una corriente incompresible. Función de Theodorsen. Cálculo de flameo y de las fuerzas oscilatorias sobre un perfil en una corriente supersónica.
- **AEROELASTICIDAD DINÁMICA. RÁFAGAS.**
Funciones de Wagner y de Küssner. Función de Sears. Respuesta de un avión rígido a la turbulencia atmosférica.
- **AEROELASTICIDAD DINÁMICA. BATANEO Y FLAMEO EN SEPARACIÓN.**
Interpretación física. Flameo en separación en flexión. Flameo en separación en torsión.
- **AEROELASTICIDAD DE TURBOMÁQUINAS.**
Otros tipos de flameo no clásicos en turbomáquinas. Flameo por bloque transónico. Flameo por separación periódica. Diseño aeroelástico de componentes de un motor. Flujo incompresible en una cascada de álabes oscilando armónicamente.
- **AEROELASTICIDAD EXPERIMENTAL.**
Ensayos en tierra. Ensayos en vuelo.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- H. Ashley y M. Landahl. "Aerodynamics of Wings and Bodies". Dover. 1985.
- E.L. Goldsmith y J. Seddon, "Practical Intake Aerodynamic Design", Blackwell, 1993
- D. Küchemann y J. Weber, "Aerodynamics of Propulsión", McGraw-Hill, 1953
- E.H. Dowell. et al. "A modern course in aeroelasticity", Sijthoff & Noordhoff, 1980.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **AERODINAMICA I**
VIBRACIONES

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: AEROELASTICIDAD | | | Código: 4241 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (A1)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 1 horas en total |

- **INTRODUCCIÓN A LA AEROELASTICIDAD**
Triángulo de Collar. Velocidades críticas.
- **AEROELASTICIDAD DEL PERFIL**
Fenómenos aeroelásticos estáticos. Ala bidimensional. Divergencia torsional. Inversión y efectividad del mando.
Aeroelasticidad dinámica. Flameo. Sistemas de tres grados de libertad.
Métodos de obtención de la velocidad y frecuencia de flameo. Integración en el tiempo. Método p.
Método V-g. Efecto de la compresibilidad en la velocidad de flameo.
Teoría del perfil oscilante en el seno de una corriente incompresible. Función de Theodorsen.
Cálculo de flameo y fuerzas oscilatorias sobre un perfil en una corriente supersónica.
Aeroelasticidad dinámica. Función de Wagner. Ráfagas. Función de Küssner. Función de Sears.
Respuesta de un avión rígido a la turbulencia atmosférica.
Bataneo y flameo en separación. Interpretación física. Flameo en separación en flexión. Flameo en separación en torsión.
- **AEROELASTICIDAD DE ESSTRUCTURAS UNIDIMENSIONALES**
Aeroelasticidad estática de alas esbeltas rectas. Ecuación diferencial y ecuación integral del equilibrio aeroelástico. Distribución de sustentación simétrica. Distribución de sustentación antisimétrica.
Ecuación integral de equilibrio de alas esbeltas en flecha de forma en planta y rigidez arbitrarias.
Influencia de la flecha en los fenómenos aeroelásticos estáticos. Solución numérica de las ecuaciones integrales para alas en flecha.
Distribución de sustentación antisimétrica para alas en flecha.
Aeroelasticidad dinámica de estructuras unidimensionales. Flameo de estructuras unidimensionales por superposición modal.
El problema de la ráfaga en estructuras unidimensionales. Respuesta de un avión deformable en flexión a la turbulencia atmosférica.
- **AEROELASTICIDAD DE ESTRUCTURAS BIDIMENSIONALES**
Flujo incompresible no estacionario alrededor de alas deformables. Método del Vortex-Lattice.
Aeroelasticidad estática para superficies sustentadoras de bajo alargamiento con forma en planta y rigidez arbitraria.
Aeroelasticidad dinámica de estructuras bidimensionales.
Flujo subsónico no estacionario alrededor de alas. Método del Doublet-Lattice.
- **AEROELASTICIDAD EXPERIMENTAL**
Ensayos en tierra. Ensayos en vuelo.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- E.H Dowell, H.C. Curtiss, R.H. Scanlau y F. Sisfo. "A Modern Course in Aeroelasticity". Sijthoff and Noordhoff. 1980.
- R. Bisplinghoff y H. Ashley. "Principles of Aeroelasticity". Dover. 1962.
- Y. C. Fung. "An Introduction to the theory of Aeroelasticity". Wiley. 1955.
- R.L. Bisplinghoff, H. Ashley y R.L. Halfman. "Aeroelasticity". Addison-Wesley. 1955.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **VIBRACIONES**
AERODINAMICA I

| | | | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|----------------------------------|--|---|
| Asignatura: AERONAVES Y VEHICULOS ESPACIALES | | | Código: 1211 | | |
| Curso | <input type="text" value="1"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> | Tipo: <input type="text" value="TRONCAL"/> | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 8 horas en total |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> | | |

- GENERALIDADES.
Presentación de la asignatura. Actividades aeroespaciales. Espacio Aéreo.
- ARQUITECTURA DEL AVIÓN.
Configuración de un avión. Partes de un avión. Componentes estructurales. Materiales aeronáuticos. Sistemas y equipos de a bordo. Instrumentos de vuelo y navegación.
- FUNDAMENTOS DEL VUELO ATMOSFÉRICO.
Sustentación. Dispositivos hipersustentadores. Polar del avión, Resistencia aerodinámica. Actuaciones.
- AERONAVES DE ALAS GIRATORIAS.
Clasificación, configuraciones y principios de funcionamiento.
- MISILES.
Sistemas y configuraciones de los misiles. Actuaciones de Misiles. Guiado de Misiles.
- VEHÍCULOS ESPACIALES.
Dinámica orbital. Misiones espaciales. Vehículos Espaciales.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA

- J.D. Anderson. "Introduction to Flight". McGraw-Hill.
- A. Isidoro. "Aerodinámica y actuaciones". Paraninfo.
- R.S. Shevell. "Fundamentals of Flight". Prentice Hall.
- T. von Karman. "Aerodinámica". INTA.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s):

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|---|
| Asignatura: AERORREACTORES Y TURBINAS DE GAS | | | Código: 5161 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (B)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 6 horas en total |

- ACTUACIONES Y DISEÑO DE ENTRADAS.

Introducción. Requisitos. Entradas subsónicas. Área de entrada. Área de garganta. Efectos del ángulo de ataque y viento cruzado. Distorsión. Entradas supersónicas. Dimensionado. Entradas Ideales de compresión interna. Entradas de compresión externa e interna. Funcionamiento subcrítico, crítico y supercrítico. Inestabilidades producidas en las entradas supersónicas.

- ACTUACIONES Y DISEÑO DE COMPRESORES Y TURBINAS.

- ACTUACIONES Y DISEÑO DE CAMARAS DE COMBUSTIÓN.

- ACTUACIONES Y DISEÑO DE TOBERAS.

- CÁLCULO DE ACTUACIONES DE MONOEJES.

- CÁLCULO DE ACTUACIONES DE BIEJES.

- CÁLCULO DE ACTUACIONES DE TURBOHÉLICES.

- CÁLCULO DE ACTUACIONES DE TURBOFANES.

- TRANSITORIOS

Presentación de las distintas metodologías utilizadas. Aceleraciones y deceleraciones. Arranque de AT.

- REDUCCIÓN DE CONTAMINANTES.

- REDUCCIÓN DEL RUIDO.

- BANCOS DE ENSAYOS.

- ANALISIS DE ENSAYOS.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- "Mechanics and Thermodynamics of Propulsion". Hill & Peterson.
- "Aerothermodynamics of Gas Turbine and Rocket Propulsion". Gordon C. Oates.
- "Aerothermodynamics of Aircraft Engine Components". Gordon C. Oates.
- "Aircraft Engines and Gas Turbines". Kerrebrock.
- "Teoría de las Turbinas de Gas". Cohen, Rogers & Saravanamuttoo.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MOTORES DE REACCION Y TURBINAS DE GAS

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|---|
| Asignatura: ALEACIONES PARA ESTRUCTURAS AEROESPACIALES | | | Código: 4231 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4,5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (A)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 7 horas en total |

- **COMPORTAMIENTO EN SERVICIO DE LAS ALEACIONES**
Procesos de rotura dúctil y frágil. Mecanismos de enfragilización : hidrógeno, contacto con otros metales.
- **ALEACIONES DE ALUMINIO.**
Aleaciones Al-Li para forja. Propiedades. Posibles aplicaciones. Moldeabilidad del aluminio: Factores. Aleaciones de moldeo: Al-Cu y Al-Si-X. Soldadura. Problemas de estas aleaciones. Aplicaciones aeroespaciales.
- **ACEROS DE MUY ALTA RESISTENCIA.**
Aceros inoxidables y endurecibles por precipitación. Aceros de alta resistencia. Aceros de 5%Cr. Aceros de 9%Ni. Aceros de 14%Co. Aceros maraging.
- **ALEACIONES DE TITANIO.**
Obtención del Titanio. Propiedades físicas, químicas y mecánicas. Ti CP. Influencia en los procesos: Moldeo, forja, mecanización, soldadura, tratamientos superficiales. Elementos de aleación. Tipos de aleaciones. Propiedades generales. Tratamientos térmicos. Recocidos. Solución, temple y maduración. Aleaciones de Titanio. Tipo α , súper α , $\alpha+\beta$, casi β , β . Aluminuros de titanio.
- **SUPERPLASTICIDAD Y SOLDADURA POR DIFUSION.**
Superplasticidad. Fundamento y factores. Aleaciones superplásticas de Al y Ti. Soldadura por difusión. Concepto y mecanismos. Factores. Aplicaciones aeroespaciales de superplasticidad y soldadura por difusión.
- **ALEACIONES DE MAGNESIO.**
Estructura y propiedades del magnesio: Corrosión y protección. Aleaciones para moldeo y forja. Microestructura y propiedades. Aplicaciones aeroespaciales de las aleaciones de magnesio.
- **ALEACIONES DE BERILIO.**
Estructura y propiedades del berilio y sus aleaciones. Principales aplicaciones aeroespaciales.
- **MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ METÁLICA.**
Características generales. Principales tipos. Comportamiento mecánico y frente a la corrosión. Ventajas e inconvenientes de estos materiales. Aplicaciones.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- J.M. Badía Pérez. "Aleaciones para estructuras aeroespaciales" ETSIA
- P. Tarín Remohí. "Aleaciones de titanio". ETSIA
- P. Tarín Remohí. "El titanio y sus aleaciones". Revista de Metalurgia. 1990/1
- I.J. Polmear. "Light Alloys". 3ª Edición. Arnold. 1995.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): METALOTECNIA

| | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------|----------------------------------|--|
| Asignatura: ALGEBRA LINEAL | | | | Código: 1121 |
| Curso | <input type="text" value="1"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="7.5"/> | Tipo: <input type="text" value="OBLIGATORIA"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="5"/> | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- **ESPACIOS VECTORIALES**
Espacios, subespacios y combinaciones lineales. Bases y dimensión; coordenadas. Suma de subespacios; subespacios suplementarios.
- **APLICACIONES LINEALES Y MATRICES**
Aplicaciones lineales entre espacios vectoriales. Núcleo e imagen de una aplicación lineal; rango. Ecuaciones de las aplicaciones lineales. Matrices. Cambios de base. Matrices equivalentes. Rango de una matriz. Operaciones elementales. Cálculo del rango; factorización LU de una matriz. Cálculo de la inversa.
- **DETERMINANTES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES**
Definición de determinante; propiedades. Desarrollo por una línea. Matrices inversas. Sistemas de ecuaciones lineales. Teorema de Rouché-Fröbenius. Incógnitas principales. Método de Gauss.
- **FORMAS CUADRÁTICAS**
Formas bilineales y cuadráticas; conjugación. Ecuaciones de las formas cuadráticas; matrices congruentes. Diagonalización; rango y signatura. Formas cuadráticas positivas y negativas.
- **PRODUCTO ESCALAR**
Producto escalar de vectores; norma y ángulo. Matriz métrica. Ortogonalidad; bases ortonormales. Método de ortogonalización de Gram-Schmidt; factorización QR de una matriz. Proyecciones ortogonales y desarrollo de Fourier. Transformaciones ortogonales. Matrices ortogonales. Producto vectorial en \mathbf{R}^3 .
- **AUTOVALORES. REDUCCIÓN DE MATRICES**
Valores y vectores propios; ecuación característica. Matrices semejantes; diagonalización por semejanza. Diagonalización ortogonal de matrices simétricas. Reducción a la forma canónica de Jordan.
- **DESCOMPOSICIÓN EN VALORES SINGULARES. MÍNIMOS CUADRADOS**
Descomposición en valores singulares; propiedades. Pseudoinversa de una matriz; propiedades. Solución de un sistema de ecuaciones lineales en el sentido de los mínimos cuadrados. Ecuaciones normales. Solución óptima.
- **ESPACIO AFÍN EUCLÍDEO**
Espacio de puntos; referencias cartesianas. Rectas y planos: ecuaciones. Problemas afines y métricos con rectas y planos.
- **ESTUDIO PARTICULAR DE LAS CÓNICAS Y LAS CUÁDRICAS**
Estudio particular de las cónicas. Ecuaciones reducidas de las cónicas en referencias rectangulares. Intersección de una cónica y una recta; tangencia. Estudio particular de las cuádricas. Ecuaciones reducidas de las cuádricas en referencias rectangulares.
- **INTRODUCCIÓN A LAS CURVAS Y SUPERFICIES**

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- J. de Burgos, "Álgebra Lineal". McGraw-Hill. 2000
- G. Strang, "Álgebra Lineal y sus aplicaciones". Fondo Educativo Interamericano. 1982.
- J. Rojo, "Álgebra Lineal". McGraw-Hill. 2001
- S. Lang, "Introducción al Álgebra Lineal". Addison-Wesley.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s):

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|---|
| Asignatura: CALCULO DE AVIONES | | | Código: 5111 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4,5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="TRONCAL"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 6 horas en total |

- Fases y tendencias del proyecto de aviones. Aspectos económicos.
- Configuración general de un avión de transporte subsónico.
- Arquitectura de aviones.
- Métodos de estimación de actuaciones en crucero y pista.
- Pesos del avión. Punto de diseño. Diagrama pesos-alcance.
- Diseño del fuselaje.
- Diseño de alas para régimen subsónico.
- Dispositivos hipersustentadores y superficies de mando en el ala.
- Distribución de pesos y centrado.
- Diseño preliminar de la superficie horizontal de cola.
- Diseño preliminar de la superficie vertical de cola.
- Disposición del tren de aterrizaje.
- Polar del avión.
- Investigación de accidentes de aviación.
- Certificación y aeronavegabilidad.
- Instrumentación embarcada.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- E. Torenbeek. "Synthesis of Subsonic Airplane Design". 1981.
- J. Roskam. "Airplane Design". 1985.
- "Joint Aviation Requirements 25, Large Aeroplanes". J.A.A.
- "Federal Aviation Regulations, Part 25". F.A.A.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA DEL VUELO I

| | | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|----------------------------------|--|
| Asignatura: CALCULO ESTRUCTURAL. METODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS | | | | Código: 5221 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> | |
| Tipo: <input type="text" value="OBLIGATORIA"/> | | | | |

- Método de los elementos finitos. Introducción.
- Sistemas de referencia local, básico y global. Matrices de transformación.
- Ligaduras multipunto y punto único. Eliminación de los grados de libertad. Determinación de las fuerzas de ligadura.
- Matrices de rigidez y de fuerzas equivalentes en elementos tipo barra y tipo viga.
- Formulación isoparamétrica en elementos tipo viga. Integración numérica e integración reducida.
- Elasticidad bidimensional. Estado de esfuerzos plano y de deformación plana.
- Sólidos de revolución. Formulación general.
- Sólidos tridimensionales. Formulación general. Análisis de diferentes elementos.
- Formulación isoparamétrica.
- Placas delgadas. Teoría de Kirchoff.
- Placas gruesas. Teoría de Reissner-Mindlin.
- Análisis de láminas.
- Postproceso. Suavizado. Mallas adaptativas.
- Problemas dinámicos. Formulación general. Matrices de masa y amortiguamiento. Reducción dinámica.
- Problemas no lineales. No linealidad geométrica. Inestabilidad. No linealidades de material.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Zienkiewicz y Taylor. "El método de los elementos finitos". Mc Graw-Hill y CIMNE. 1994.
- J.S Przemieniecki. "Teory of matrix structural analysis". Mc Graw-Hill. 1968.
- MacNeal-Schwendler Corp. "The Nastran Theoretical Manual".

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA DE SOLIDOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS

| | | | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|--|--|
| Asignatura: CALCULO INFINITESIMAL | | | | Código: 1221 | |
| Curso | <input type="text" value="1"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="9"/> | Tipo: <input type="text" value="OBLIGATORIA"/> | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="6"/> | | |

- **ESPACIO EUCLÍDEO R^n**
Producto escalar en R^n . Distancia; bolas y entornos. Conjuntos abiertos y cerrados; propiedades. Puntos de acumulación. Conjuntos compactos. Conjuntos conexos. Sucesiones convergentes; límites. Condición de Cauchy. Límites de oscilación.
- **LÍMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES**
Funciones escalares y vectoriales. Límite de una función en un punto; propiedades y cálculo de límites. Continuidad en un punto y en un conjunto. Propiedades globales de la continuidad. Continuidad uniforme.
- **DERIVACIÓN Y DIFERENCIACIÓN DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES**
Derivadas parciales y direccionales. Funciones diferenciables; diferencial y gradiente. Funciones de clase C^l . Derivadas de orden superior. Derivación y diferenciación de funciones compuestas; regla de la cadena. Fórmula del valor medio. Desarrollo en fórmula de Taylor.
- **APLICACIONES DE LAS DERIVADAS**
Función inversa local; teorema de existencia. Función definida implícitamente; teorema de existencia. Extremos relativos de una función real; estudio mediante la diferencial segunda. Extremos relativos condicionados; método de los multiplicadores de Lagrange.
- **INTEGRALES MÚLTIPLES**
Integrales sobre intervalos compactos; definición y propiedades. Integrales sobre conjuntos acotados. Integración iterada: teorema de Fubini. Cambio de variable. Integrales dependientes de parámetros. Integrales impropias; integrales paramétricas impropias.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- J. de Burgos. "Cálculo Infinitesimal. Definiciones, Teoremas y Resultados". García-Maroto, 2006
- J. de Burgos. "Cálculo Infinitesimal. 202 Problemas Útiles". García-Maroto, 2007.
- J. de Burgos. "Cálculo Infinitesimal de Varias Variables", 2ª ed. McGraw-Hill. 1995.
- E. Linés. "Principios de Análisis Matemático", Reverté. 1983.
- R. Courant y F. John. "Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático", Vol.2, Limusa.
- R.G. Bartle. "Introducción al Análisis Matemático", Limusa.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MATEMATICAS GENERALES

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: CALCULO NUMERICO I | | | Código: 2221 |
| Curso | <input type="text" value="2"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OBLIGATORIA"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- **INTRODUCCIÓN**
Conceptos básicos. Aritmética de punto flotante. Errores de redondeo. Inestabilidad numérica. Problemas mal condicionados. Eficiencia numérica.
- **INTERPOLACIÓN POLINÓMICA**
Interpolación polinómica. Error del polinomio interpolante. Fórmula de Lagrange y fórmula de Newton del polinomio interpolante. Interpolación polinómica a trozos. Splines cúbicos. Polinomios ortogonales.
- **INTEGRACIÓN Y DERIVACIÓN**
Fórmulas de integración de Newton-Cotes. Error de las fórmulas de integración. Extrapolación de Richardson. Integración de Romberg. Integración Gaussiana. Fórmulas de derivación. Error de redondeo.
- **ECUACIONES NO LINEALES**
Método de la bisección. Método Regula Falsi. Métodos iterativos. Convergencia. Método de Newton. Método de la secante. Raíces múltiples. Método de Müller.
- **SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES. MÉTODOS DIRECTOS**
Eliminación Gaussiana; método de factorización LU. Aplicaciones: determinante de una ma-triz, inversa de una matriz. Sistemas tridiagonales. Factorización de Cholesky (matrices simétricas). Errores de redondeo.
- **SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES**
Método de Newton. Métodos Quasi-Newton; método de Broyden. Introducción a los métodos de continuación.
- **AUTOVALORES Y AUTOVECTORES**
Método de la potencia. Método de la potencia inversa.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Faires, J.D. and Burden, R.L.; Métodos numéricos., International Thomson, Madrid, 2004. 3ª ed.
- Burden, R.L. and Faires, J.D.; Análisis numérico, International Thomson, México, 2002. 7ª ed.
- Kincaid, D. and Cheney, W.; Análisis numérico: las matemáticas del cálculo científico, Addison Wesley Iberoamericana, Buenos Aires, 1994.
- Sanz-Serna, J.NM.; Diez lecciones de cálculo numérico, Universidad de Valladolid, Valladolid, 1998.
- Conte, S.D. and De Boor, C.; Análisis numérico elemental: un enfoque algorítmico, McGraw-Hill, México, 1985. 2ª ed.
- Cheney, W. and Kincaid, D.; Numerical mathematics and computing, Brooks-Cole, Pacific Grove, 1999. 4th ed.
- Atkinson, K.E.; An introduction to numerical analysis, John Wiley&Sons, New York, 1989. 2nd ed.
- Stoer, J. and Burlirsch, R.; Introduction to numerical analysis, Springer-Verlag, New York, 1993 2^{ad} ed.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **ÁLGEBRA LINEAL**
MATEMÁTICAS GENERALES

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: CALCULO NUMERICO II | | | Código: 3221 |
| Curso | <input type="text" value="3"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OBLIGATORIA"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- **METODOS NUMERICOS EN ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS PROBLEMA DE CONDICIONES INICIALES.**
Métodos lineales multipaso. Métodos Runge-Kutta. Métodos Predictor-Corrector. Consistencia, convergencia y estabilidad. Error global y error local de soluciones numéricas. Problema de contorno como problema de condiciones iniciales. Método Shooting.
- **METODOS NUMERICOS EN ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES**
Discretización espacial. Mallado. Diferencias finitas. Elementos finitos. Métodos espectrales: Fourier, Chebyshev. Problema de evolución en E.D.P.: Reducción a un sistema de E.D.O. Análisis lineal de estabilidad. Estimación del error global. Problema de contorno en E.D.P.: Reducción a un sistema algebraico de ecuaciones. Métodos de resolución: Métodos directos. Métodos iterativos.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- C. Canuto, M.Y. Hussaini, A. Quarteroni, T.A. Zang. "Spectral Methods in Fluid Dynamics". Springer-Verlag, 1988.
- J.D. Lambert. "Numerical Methods for Ordinary Differential Systems". Wiley, 1991.
- C. Hirsch. "Numerical Computation of Internal and External Flows". Volume I y II, 1990.
- J.A. Hernández. "Cálculo Numérico en Ecuaciones Diferenciales Ordinarias". ADI, 2001
- E. Isaacson, H.B. Keller. "Analysis of Numerical Methods". Dover, 1966.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **METODOS MATEMATICOS II**
CÁLCULO NUMÉRICO I

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|---|
| Asignatura: CARTOGRAFIA, GEODESIA Y TOPOGRAFIA | | | Código: 3271 |
| Curso | <input type="text" value="3"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="5.25"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3,5"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (C)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 6 horas en total |

- Generalidades. Cosmografía. Esfera celeste. Geodesia. Geoide. Topografía. Elipsoide de referencia: aplanamiento. Coordenadas celestes. Coordenadas WGS 84 (World Geodetic System). Coordenadas geográficas. Coordenadas U.T.M. (Universal Transverse Mercator). Redes de triangulación.
- Medición de distancias. Cintas métricas. Estadías. Distanciómetros: electroópticos y radioeléctricos. Hilos invar. Errores.
- Medición de ángulos. Escuadras de agrimensor. Limbos graduados: su lectura. Sextante. Errores de excentricidad del limbo.
- Planimetría. Medición de ángulos y distancias en el plano horizontal. Triangulaciones. Trilateraciones. Trisecciones. Orientaciones: nortes geográfico, coordenado y magnético: azimuts y rumbos.
- Altimetría. Medición de desniveles. Niveles de burbuja: cilíndrico, teórico y esférico. Niveles de tubo flexibles. Dipstick. Laser. Itinerarios topográficos. Itinerarios de alta precisión. Referencia altimétrica nacional. Elevaciones y depresiones.
- Aparatos topográficos. Teodolitos: Taquímetros: manuales, electrónicos y su precisión. Distanciómetros: electroópticos, radioeléctricos y laser. Niveles: automáticos, de burbuja y laser. Dip-stick. Equipos G.P.S. (Global Positioning System). Instrumentos auxiliares: miras invar, metálicas, con código de barras. Jalones, placas de nivelación. Bastones con prisma, juegos de prismas. Pantallas parabólicas. Plomadas ópticas. Placas de puntería.
- Representación. Cartas, mapas, planos. Sistema de planos acotados. Escalas. Tamaños normalizados. Dibujo manual y computerizado. Diseño asistido por ordenador. Xerografía, impresoras tipográficas y laser. Ampliaciones y reducciones. Reproducción heliográfica. Tintas. Tricomías. Medición de superficies: analítica o con planímetro.
- Aerofotogrametría. Cámaras fotográficas: Fotogramas. Pares estereoscópicos. Restitución analítica. visión estereoscópica: anaglifos. Estereoscopos. Restituidores. El vuelo fotogramétrico. Pares estereoscópicos. Restituidores. Triangulacione aéreas. Ortofotoplanos.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- F. Domínguez García-Tejero. "Topografía General y Aplicada". MUNDI-PRENSA.
- J. Carrero. "Topografía General". Mº Defensa. "Topografía aplicada a la ingeniería". Instituto Geográfico Nacional.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **SISTEMAS Y TÉCNICAS DE REPRESENTACIÓN
GEOMETRÍA DIFERENCIAL**

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: CIENCIA DE LOS MATERIALES | | | Código: 2111 |
| Curso | <input type="text" value="2"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: <input type="text" value="TRONCAL"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 14 horas en total |

- **INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA DE LOS MATERIALES. TIPOS DE SÓLIDOS**
Propiedades generales según el tipo de enlace: iónicos, covalentes, metálicos y moleculares. Materiales cerámicos, metales y polímeros.
- **ESTRUCTURA Y GEOMETRÍA CRISTALINA**
Redes cristalinas, estructura y difracción de Rayos X. Empaquetamiento atómico: átomos igual tamaño, átomos distinto tamaño, huecos. Cristales metálicos, cristales iónicos.
- **SOLIDIFICACIÓN E IMPERFECCIONES EN SÓLIDOS**
Formación de cristales y defectos e imperfecciones en sólidos cristalinos.
- **PROPIEDADES MECÁNICAS**
Deformación elástica, plástica, curvas tensión deformación. Dureza. Fluencia. Tenacidad a la fractura. Fatiga. Relación entre estructura y propiedades.
- **DIAGRAMAS DE FASE**
Sustancias puras, sistemas binarios. Regla de la palanca. Obtención de diagramas. Sistemas binarios parcialmente inmiscibles. Puntos invariantes.
- **CERÁMICOS**
Introducción, estructura y propiedades. Silicatos. Cerámicos tradicionales. Procesado de cerámicos. Cerámicas Técnicas. Vidrios. Cementos.
- **MATERIALES POLÍMEROS**
Características, PM Polidispersidad. Síntesis de macromoléculas: polimerización radial y policondensación. Solubilidad, determinación de M. Cristalinidad. Transiciones Térmicas: Tg, Tm. Procesos de transformación. Propiedades mecánicas. Elastómeros. Termoplásticos. Termoestables. Procesos de curado, diagrama TTT.
- **ADHESIVOS**
Características de la Unión adhesiva: humectación, endurecimiento, clasificación de adhesivos. Proceso de humectación. Energía superficial, trabajo de adhesión, durabilidad de la unión.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- Jr. William D. Callister. "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales". Reverté. S.A., 1996
- James F. Shackelford, Alfredo Güemes. "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros" Prentice Hall. 1998
- Wiliam F. Smith. "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales" McGraw Hill. 3ª Edición, 1998

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): QUIMICA

| | | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|---|
| Asignatura: CIRCUITOS ELECTRICOS | | | | Código: 2112 |
| Curso | <input type="text" value="2"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> | Tipo: <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 6 horas en total |

- **ELEMENTOS, MAGNITUDES Y LEYES DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS**
 - Variables fundamentales
 - Elementos activos y pasivos
 - Leyes de Kirchhoff
- **INTRODUCCIÓN A LOS FENÓMENOS TRANSITORIOS**
 - Circuitos de 1^{er} orden (R-L y R-C) con fuentes de corriente continua y alterna
 - Circuitos de 2^o orden (R-L-C) con fuentes de corriente continua y alterna
- **FORMAS DE ONDA PERIÓDICAS**
 - Magnitudes asociadas a las ondas periódicas
 - Formas de onda periódicas no sinusoidales
- **ANÁLISIS FASORIAL DE CIRCUITOS. CONCEPTO DE FASOR**
 - Representación fasorial de ondas sinusoidales
 - Relación Tensión-Intensidad en los elementos pasivos ideales. Concepto de impedancia
 - Suma de funciones sinusoidales
 - Las leyes de Kirchhoff en el análisis fasorial
- **POTENCIA ELÉCTRICA EN CIRCUITOS MONOFÁSICOS**
 - Definición de potencia
 - Potencia activa, reactiva y aparente. Triángulo de potencias. Factor de potencia
 - Análisis de circuitos monofásicos mediante el concepto de potencia
 - Corrección del factor de potencia
- **TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS**
 - Métodos de las tensiones en los nudos y de las corrientes de malla
 - Teoremas de reducción de circuitos (Thevenin y Norton)
 - Teorema de superposición
 - Teorema de transferencia de potencia máxima
- **SISTEMAS TRIFÁSICOS**
 - Sistemas trifásicos de tensiones
 - Cargas trifásicas equilibradas y desequilibradas en estrella y en triángulo
 - Circuito monofásico equivalente
 - La potencia en los sistemas trifásicos
- **CIRCUITOS MAGNÉTICOS**
 - Ecuaciones fundamentales de magnetismo
 - Circuito magnético. Concepto y magnitudes asociadas
 - Análisis de un circuito magnético ideal simple
 - Análisis de circuitos magnéticos ideales compuestos. Efectos del entrehierro y la saturación
 - Circuitos eléctricos acoplados magnéticamente
- **INDUCTORES Y TRANSFORMADORES**
 - Estudio del inductor real. Pérdidas
 - Estudio de los transformadores monofásicos
 - Estudio de los transformadores trifásicos
- **LÍNEAS ELÉCTRICAS**
 - Concepto de línea eléctrica y tipos de líneas
 - Cálculo eléctrico de una línea
 - Criterio de máxima caída de tensión. Parámetros característicos de una línea
 - Criterio de máxima intensidad

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- R. Sanjurjo, E. Lázaro, P. de Miguel. Teoría de Circuitos Eléctricos. McGraw Hill.
- R. Sanjurjo. Máquinas eléctricas. Publicaciones ETSIA.
- R. Sanjurjo. Líneas eléctricas. Publicaciones ETSIA.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **FÍSICA GENERAL II**
CÁLCULO INFINITESIMAL

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: COMBUSTION Y TRANSPORTE DE CALOR Y MASA | | | Código: 4261 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (B)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- FORMULACION GENERAL.

Tratamiento continuo de la dinámica de fluidos reactivos. Termodinámica de mezclas no reactivas homogéneas y multifásicas. Ecuaciones de conservación para la dinámica de fluidos reactivos. Fenómenos de transporte. Leyes de Navier-Poisson, Fourier y Fick. Leyes de la Cinética Química. Condiciones en la interfase en sistemas multifásicos.

- TRANSPORTE DE CALOR POR CONDUCCION.

Conductividad térmica de materiales. Análisis de la conducción de calor estacionaria. Transitorios en la conducción de calor.

- TRANSPORTE DE CALOR CON CONVECCION FORZADA.

Ecuaciones generales para flujos laminares con bajos números de Mach. Parámetros adimensionales característicos. Números de Prandtl, Peclet, Grashof y Nusselt. Transporte de calor en tubos en régimen laminar. Transporte de calor en flujos con número de Peclet alto. Ecuaciones de la capa límite térmica. Flujos con números de Prandtl altos. Justificación analítica para las correlaciones de los flujos de calor en régimen laminar. Transporte convectivo de calor en régimen turbulento. Correlaciones empíricas. Cambiadores de calor.

- TRANSPORTE DE CALOR POR CONVECCION NATURAL.

Ecuaciones del flujo inducido por las fuerzas gravitatorias. Flujos externos laminares a altos números de Grashof. Correlaciones para el flujo de calor en régimen laminar y turbulento. Transporte de calor por convección natural en circuitos cerrados.

- TRANSPORTE DE CALOR Y MASA CON CAMBIOS DE FASE.

Vaporización (y condensación) de gotas. Condensación en superficies. Condensación en una capa líquida sobre una placa vertical. Transporte de calor con ebullición.

- TEORIA GENERAL DE LA COMBUSTION EN FASE GASEOSA.

Ecuaciones generales de la combustión. Combustión en sistemas homogéneos. Reactores bien agitados. Cinética química simplificada. Cinética global de tipo Arrhenius. Mecanismo de Zeldovich para la formación de Óxidos de Nitrógeno. Parámetros fundamentales de los procesos de combustión. Números de Damköhler y de Zeldovich. Ondas de combustión. Deflagraciones y detonaciones. Estructura de las llamas premezcladas. Llamas de difusión. Combustión controlada por la difusión. Combustión de chorros líquidos y gaseosos.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- F.M. White "*Heat and Mass Transfer*" Addison Wesley (1988).
- Leontiev "*Theorie des Échanges de Chaleur et de Masse*" MIR (1977).
- W.M. Kays and M.E., Crawford "*Convective Heat and Mass Transfer*" McGraw-Hill (1980)

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA DE FLUIDOS II
TERMODINAMICA APLICADA

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: CONSTRUCCION Y GESTION DE AEROPUERTOS | | | Código: 5291 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (C2)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 14 horas en total |

- Configuración en alzado. Perfiles longitudinales y transversales. Limitaciones en el trazado.
- Geotecnia del emplazamiento. Obtención de parámetros, tratamiento y aplicación al proyecto de aeropuerto.
- Movimientos de tierra y explanaciones. Desmontes y terraplenes. Estudio. Maquinaria. Rendimientos. Planeamiento. Control de ejecución.
- Drenaje. Cuencas y áreas tributarias. Caudales a evacuar. Escorrentía, infiltración, evapotranspiración.
- Vaguadas y cunetas. Imbornales y sumideros. Tuberías. Obras de fábrica. Redes de drenaje. Cálculo. Construcción. Control de ejecución.
- Firmes y pavimentos. Estructura de los firmes. Efecto de las heladas.
- Aridos. Ensayos. Plantas de machaqueo. Control de fabricación y de suministro.
- Ligantes hidrocarbonados. Clases. Características. Utilización. Fabricación y suministro. Ensayos de fabricación y de recepción.
- Mezclas con ligantes hidrocarbonados. Plantas de fabricación. Maquinaria para su ejecución. Control de fabricación y de puesta en obra.
- Hormigones hidráulicos. Elaboración. Juntas. Anclajes.
- Estabilizaciones con betunes y con cemento. Tipos. Funciones. Maquinaria. Extendido. Control.
- Capas granulares. Clases. Propiedades. Controles y ensayos de suministro y puesta en obra.
- Geotextiles. Tipos y empleo en obras de tierra, firmes y pavimentos.
- Cálculo de firmes y pavimentos.
- Organización, control y vigilancia de obras. Seguridad.
- Dirección de obras. Funciones y responsabilidad.
- Mantenimiento, rehabilitación y refuerzo de firmes.
- Sistema ACN/PCN de notificación de aeronaves y aeropuertos. Fundamento. Utilización.
- Textura de pavimentos. Hidroplaneo. Ensayos. Rehabilitación de la textura. Limpieza de huellas. Mantenimiento
- Explotación de aeropuertos.
- Gestión aeroportuaria. El aeropuerto-servicio y el aeropuerto-empresa. Modalidades de gestión públicas y privadas. Areas comerciales y de ocio.
- Seguridad Aeroportuaria.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- M. García Cruzado. "Ingeniería Aeroportuaria". 2ª ed. Publicaciones E.T.S.I.A.
- Manuales O.A.C.I.
- Manuales I.A.T.A.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE AEROPUERTOS**

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: CONTROL | | | Código: 4271 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6,75"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4,5"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (C)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 21 horas en total |

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTROL.

- **SISTEMAS LINEALES.**
 - Función de transferencia.
 - Representaciones gráficas.
 - Cálculo de la función de transferencia.
 - Linealización de los sistemas no lineales.
 - Sistemas de primer y segundo orden.
 - Sistemas de orden N.
 - Sistemas realimentados.
 - Estabilidad de los sistemas lineales.
 - Criterio de Nyquist.
 - Lugar de las raíces.
 - Respuesta de los sistemas realimentados.
 - Compensación de los sistemas lineales.
 - Variable de estado.
 - Solución de las ecuaciones de estado.
 - Aplicación de la variable de estado a los sistemas realimentados.
 - Controlabilidad y observabilidad.

- **SISTEMAS MUESTREADOS.**
 - Sistemas muestreados.
 - Muestreo y reconstrucción de la señal.
 - Transformada en Z.
 - Función de transferencia de los sistemas muestreados.
 - Estabilidad de los sistemas muestreados.
 - Respuesta de los sistemas muestreados.
 - Compensación de los sistemas muestreados.
 - Aplicación de la variable de estado a los sistemas muestreados.

- **SISTEMAS NO LINEALES.**
 - Criterios de estabilidad. Criterios de Liapunov.
 - Sistemas no lineales. Sistemas no lineales de 2º orden.
 - Sistemas Todo o Nada.
 - Función descriptiva

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- José Mª Marcos Elgoibar. Introducción a los Sistemas de Control Automático. Bellisco.
- D'azzo y Houpis . Sistemas lineales de control. Paraninfo.
- L. Charles, H. Phillips, Troy Nagle. Digital control system analysis. Prentice Hall.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **ELECTRÓNICA II Y ORDENADORES**
ECUACIONES DIFERENCIALES

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|---|
| Asignatura: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AVIONES | | | Código: 5231 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="5.25"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3,5"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (A)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 2 horas en total |

- DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE CARGAS.
 - Introducción al diseño estructural de aviones.
 - Cargas exteriores. Diagramas de maniobra y ráfagas.
 - Cargas de vuelo. Maniobras simétricas.
 - Condiciones de balance y guiñada.
 - Ráfagas discretas. Turbulencia continua.
 - Otras cargas de vuelo.
 - Cargas de aterrizaje.
 - Otras cargas de tierra.
 - Fatiga y tolerancia al daño.

- DISEÑO ESTRUCTURAL DE COMPONENTES.
 - Esfuerzos admisibles.
 - Tensión diagonal.
 - Estabilidad de larguerillos.
 - Diseño de paneles sometidos a compresión.
 - Dimensionado de uniones.
 - Diseño estructural de alas.
 - Diseño estructural de superficies de cola.
 - Diseño estructural de fuselajes.
 - Trenes de aterrizaje.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Civil Aviation Authority (Gran Bretaña). Joint Aviation Requirements. Large aeroplanes. JAR- 25.
- Federal Aviation Administration (Estados Unidos). [CFR]Aeronautics and space: part 25.
- Niu, M.C., Airframe Structural Design: practical design information and data on aircraft structures. 1988.
- Bruhn, E., Analisis and Design of Flight Vehicle Structures. 1973.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): ESTRUCTURAS AERONAUTICAS

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: DISEÑO GRAFICO | | | Código: 5222 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="5.25"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3,5"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OBLIGATORIA"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 35 horas en total |

- Informática gráfica. Aspectos generales. Estructuras diversas. Entidades gráficas y atributos. Análisis de una base de datos gráfica. Estándares de almacenamiento de datos.
- Editores gráficos. Comandos fundamentales de edición: Clasificación. Ordenes de creación y borrado de entidades. Transformaciones geométricas. Manejo de pantalla. Utilización y manejo de capas. Manipulación de ficheros. Lenguajes de desarrollo. Ejemplos de aplicación.
- Aplicaciones de salida de una base de datos gráfica. CAD/CAM. Grupo de lenguajes PDL. Ejemplos de manipulación directa de un lenguaje P.D.L.
- Curvas de diseño: Consideraciones generales. Cúbicas de Ferguson. Curvas de Bezier: Propiedades. Algoritmo de Casteljau. Trazado por puntos y estimación a mano alzada. Curvas B-splines: propiedades.
- Superficies de diseño: consideraciones generales: Parches de Bezier. Parches de Coon. Parches B-splines. Superficies compuestas: condiciones de continuidad.
- Ejemplos de aplicación en el campo del diseño aeronáutico.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- M. Prieto. "Fundamentos Geométricos del diseño en ingeniería". ADI.
- Mortenson, E. Michael. "Geometric Modeling". Wiley.
- Faux y Pratt. "Computational Geometry for Design and Manufacture". Horwood.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **SISTEMAS Y TÉCNICAS DE REPRESENTACIÓN**

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: DISEÑO MECANICO | | | Código: 5261 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (B)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- **METODOLOGÍA GENERAL.**

El diseño en ingeniería. Primer principio de diseño. Grado de acoplamiento. Diseño Robusto y Calidad. Segundo principio de diseño. Diagramas de diseño. Clasificación de sistemas. Sistemas ideales. Síntesis del sistema. Fiabilidad. Fiabilidad de componentes y sistemas . El Mantenimiento en el diseño.

- **PROBLEMAS TRIBOLÓGICOS.**

Contacto superficial. Características geométricas de las superficies. Cargas superficiales. Fórmulas de Hertz. Causas de fricción. Revisión de conceptos básicos sobre lubricantes y formulación básica. Parámetros que influyen en el proceso de lubricación. Métodos de cálculo para cojinetes de deslizamiento.

- **CARGAS VARIABLES Y DISEÑO A VIDA.**

Métodos de diseño a fatiga. Ciclos aplicados. Límite a fatiga. Aplicación de la ecuación de Soderberg al diseño. Coeficiente de seguridad. Concentración de esfuerzos. Efectos adicionales y estimación del límite a fatiga. Regla de Miner. Otros métodos de diseño. Elevación de resistencia a fatiga.

- **COJINETES DE RODADURA.**

Clasificación. Esfuerzos de contacto. Modos de fallo. Fiabilidad. Cálculo y selección. Montaje. Operación y mantenimiento.

- **PROBLEMAS TÉRMICO-ESTRUCTURALES.**

Análisis térmico. Revisión de la formulación básica. Transmisión de calor no estacionaria. Condiciones de contorno e interfase. Analogía eléctrica. Métodos numéricos. Análisis estructural. Deformaciones, holguras y juntas de dilatación. Choque térmico. Fluencia.

- **OPTIMIZACIÓN DE PESO Y VOLUMEN.**

Utilización racional del material. Reducción de peso, redondeos, chaflanes, codos y vaciados. Influencia de la carga y elección racional de geometría y parámetros de diseño.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- “Fatigue Design Handbook”. Society of Automotive Engineers, 1988.
- “Machine Design. An Integrated Approach”. Robert L. Norton. Prentice Hall, 1997
- “Rolling Bearing Analysis”. Tedric A. Harris. John Wiley & Sons, inc. 1990
- Shigley. “Diseño en Ingeniería Mecánica. Mc Graw Hill 1992.
- “Transferencia de Calor”. J.P. Holman

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): METALOTECNIA
MOTORES ALTERNATIVOS I

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Asignatura: ECONOMIA GENERAL Y DEL TRANSPORTE AEREO | | | Código: 1111 |
| Curso | <input type="text" value="1"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: | | | <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO | | | |

MICROECONOMÍA

- I.- INTRODUCCIÓN.
Economía.- La actividad económica. Las necesidades. Los bienes económicos. La Ciencia económica. Los problemas económicos. Los sistemas económicos. Demanda y Oferta.- Ley de la demanda. Ley de la oferta. Ley del mercado. Elasticidad.- Concepto de Elasticidad : Aplicaciones. Elasticidad precio de la demanda. Modelos de aplicación.- Precios políticos: Mercado negro. Impuestos. Modelo de la telaraña.
- II.- CONSUMO.
Teoría de la utilidad.- Utilidad total y marginal. Curvas de indiferencia. Función índice de utilidad. Equilibrio del consumidor.- Recta de balance. Ley de igualdad de las utilidades marginales ponderadas. La demanda.- Curvas precio-consumo y renta-consumo. Efecto renta y sustitución. Ley binomial de la demanda. Excedente del consumidor.
- III.- PRODUCCIÓN.
La Producción.- Función de producción. Productividad total y marginal. El equilibrio de la producción.- Recta isocoste. Ley de igualdad de las productividades marginales ponderadas. Los Costes.- Clases de costes. Mínimo y Óptimo de explotación. Elasticidad de los costes. Costes de corto y largo plazo.
- IV.- PRECIOS.
Mercado.- El Mercado : Principios. Tipos de mercado. Mercados característicos. Competencia Perfecta.- Ingresos de la industria y de la empresa. Equilibrio de la empresa. Oferta a corto plazo de la empresa. Competencia Imperfecta.- Causas de imperfección del mercado. Monopolio : Características. Monopolio : Equilibrio. Discriminación de precios. Discriminación de mercados : "Dumping". Oligopolio : Características. Oligopolio : Lucha. Oligopolio : Colusión. Competencia monopolística: Equilibrio.
- V.- LA EMPRESA DE TRANSPORTE AÉREO.
Oferta. Demanda. Mercado.

MACROECONOMÍA

- I.- INTRODUCCIÓN,
Macroeconomía.- Problemas macroeconómicos. Enfoque básico de la Macroeconomía. Flujo circular de la renta. Indices de precios. Macromagnitudes.- Producto Nacional. Gasto Nacional. Renta Nacional. Relaciones de identidad.
- II.- MERCADO DE BIENES.
Modelo del gasto agregado.- Equilibrio básico con dos sectores. Función de consumo. El Multiplicador. Modelo ampliado a mas sectores.-Economía mixta : Sector Público. Economía abierta : Sector Exterior. Modelo general del gasto agregado.- Función de inversión. Curva IS.
- III. MERCADO FINANCIERO.
Dinero.- Origen y Clases de dinero. Funciones del dinero. Bancos comerciales : Balance. Dinero bancario : Expansión. El Sistema Financiero Español. El Sistema Monetario Europeo. Oferta Monetaria.- Banco Central : Funciones. Balance. Oferta Monetaria : Control. Demanda Monetaria.- Demanda de dinero: Neoclásica. Demanda de dinero: Keynesiana. Equilibrio Monetario.- Teoría cuantitativa. Curva LM.
- IV.- EQUILIBRIO MACROECONÓMICO.
Modelo completo (Precios Fijos).- El modelo IS - LM. Política monetaria. Política fiscal. Modelo completo (Precios variables).- Demanda agregada. Oferta agregada. Modelo de oferta y demanda agregadas.
- V.- FLUCTUACIONES ECONÓMICAS.
Inflación.- La inflación : Medición y clases. Inflación de demanda. Inflación de costes. Inflación estructural. Efectos de la inflación. Desempleo.- Paro : Medición. Paro neoclásico. Paro keynesiano. Inflación y Paro : Curva de Phillips. Coyuntura.- Ciclo económico. Teorías acerca del ciclo económico. Crecimiento.- Crecimiento y Desarrollo económicos. Teorías acerca del crecimiento económico. Estrategias de crecimiento económico. Economía Internacional.- Comercio Internacional :Ventajas comparativas. Balanza de Pagos.
- VI.- LA INDUSTRIA AEROESPACIAL.
Aeronaves. Helicópteros. Motores. Sistemas. Lanzadores. Satélites. Misiles.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Economía. Teoría y Política. F. Mochon.
- Lecciones de Teoría Económica. J. Castañeda.
- Lecciones de Teoría Microeconómica. F. Torres

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s):

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Asignatura: ECUACIONES DIFERENCIALES | | | Código: 2113 |
| Curso | <input type="text" value="2"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="5,25"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3,5"/> |
| Tipo: | | | <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO | | | |

- **INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.**
Ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales. Orden de un sistema. Métodos elementales de resolución. Ecuaciones exactas. Factor integrante. Solución general y solución singular.
- **TEOREMAS DE EXISTENCIA, UNICIDAD Y REGULARIDAD.**
Espacios métricos. Compacidad y conexión. Espacios completos. Aplicaciones contractivas. Problema de Cauchy. Existencia y Unicidad. Prolongabilidad. Lema de Gronwall. Regularidad.
- **SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.**
Autovalores de una matriz. Teorema de Jordan. Existencia y unicidad de soluciones en sistemas lineales. Sistemas homogéneos. Matriz fundamental. Fórmula de Jacobi. Sistemas no homogéneos. Variación de las constantes. Sistemas de coeficientes constantes. Sistemas de coeficientes periódicos. Teorema de Floquet. Ecuaciones lineales de orden n.
- **RESOLUCIÓN DE ECUACIONES LINEALES POR DESARROLLOS EN SERIE.**
Ecuaciones con coeficientes analíticos. Teorema de Cauchy. Ecuación de Euler. Polinomio indicial. Método de Frobenius.
- **TEORÍA DE ESTABILIDAD Y CONTROL.**
Estabilidad. Estabilidad lineal. Sistemas autónomos. Espacio de estados. Introducción al control. Sistemas de tiempo continuo. Sistemas de control lineal. Sistemas de tiempo discreto. Introducción al control óptimo.
- **INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES.**
Soluciones. Problemas de Cauchy. Problemas de contorno y mixtos.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- V.E. Boyce; R.C. DiPrima, "Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera". Limusa, 1994.
- E. A. Coddington y R. Carlson. "Lineal Ordinary Differential Equations" SIAM, 1997.
- M.de Guzmán "Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Teoría de Estabilidad y Control". Alhambra Universidad, 1987.
- J. de Burgos "Álgebra Lineal". McGraw-Hill, 1993.
- M.F. Weinberger, "Ecuaciones en Derivadas Parciales". Reverté. 1988.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): ALGEBRA LINEAL
CALCULO INFINITESIMAL

| | | | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|--|--|
| Asignatura: ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES | | | Código: 2211 | | |
| Curso | <input type="text" value="2"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="9"/> | Tipo: <input type="text" value="TRONCAL"/> | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="6"/> | | Curso 15/16: 3 horas en total |

- INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS.
 - Tensión.
 - Deformación.
 - Leyes de comportamiento del sólido elástico.
 - Teoremas energéticos.
 - Ecuaciones de la Elasticidad.
- RESISTENCIA DE MATERIALES.
 - La pieza prismática.
 - Solicitaciones básicas.
 - Deformación de piezas prismáticas.
 - Vigas isostáticas
- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS.
 - Estructuras abiertas simples.
 - Estructuras cerradas simples.
 - Emparrillados.
 - Estructuras articuladas.
 - Análisis matricial de estructuras planas.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- P.P. Benham & Crawford, "Mechanics of Engineering Materials", Longman 1996.
- Y.C. Fung, "A first Course in Continuum Mechanics", Prentice-Hall 1977.
- J.M. Gere & S.P. Timoshenko, "Mecánica de Materiales", International Thomson Editores. 1998.
- L. Ortiz Berrocal, "Resistencia de Materiales", McGraw-Hill 1991.
- Y. Hsieh & S.T. Mau, "Elementary Theory of Structures", Prentice-Hall 1995.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): GEOMETRIA DIFERENCIAL
ECUACIONES DIFERENCIALES

| | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|--|
| Asignatura: ELECTRONICA I | | | | Código: 3111 |
| Curso | <input type="text" value="3"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> | |
| Tipo: | | | | <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| | | | | Curso 15/16: 28 horas en total |

- **CONCEPTOS GENERALES.**
 - Concepto de sistema electrónico. Señales. Componentes. Circuitos. Sistemas.
- **SEÑALES.**
 - Concepto de información, cantidad de información. Codificación. Clases de señales. Tratamiento de las señales. Señales periódicas, desarrollo de Fourier.
 - Espectro de una señal periódica. Significado. Ejemplos de espectros. Operaciones con espectros. Modulación.
 - Desarrollo complejo. Espectro de funciones no periódicas. Transformación de Fourier.
 - Cálculo operacional aplicado a las señales. Transformaciones de Fourier y Laplace.
 - Representación compleja de las funciones sinusoidales. Transformación $j\omega$.
 - Niveles de señal, decibelios. Señal/ruido.
- **REDES Y CIRCUITOS.**
 - Componentes pasivas. Resistencias, condensadores e inductancias.
 - Redes y circuitos. Ecuaciones generales. Ligaduras, generadores, entradas y salidas. Ecuaciones transformadas.
 - Circuitos de dos terminales. Teoremas de Thevenin y Norton.
 - Cuadripolos. Matrices de los cuadripolos.
 - Parámetros técnicos. Impedancia reflejada. Ecuaciones exteriores. Condición técnica.
 - Divisores de tensión. RR, RC, RL. Resonancia.
 - Filtros. Filtros pasabajos, pasabajas y pasabanda. Filtros LC serie y paralelo.
 - Acoplamiento inductivo. Parámetros. Transformadores.
- **SEMICONDUCTORES.**
 - Modelos energéticos. Bandas de energía.
 - Funciones de ocupación. Nivel de Fermi.
 - Ecuación del diodo. Diagramas energético y características.
 - Ecuaciones del transistor: Diagramas energético y características.
 - Semiconductores especiales. Diodo Zener. SCR. Aplicaciones.
 - Transistores FET y MOSFET.
 - Circuitos integrados. I.C. Monolíticos. Otros.
- **AMPLIFICACIÓN LINEAL.**
 - Polarización y señales. Amplificador de un transistor, parámetros. Estabilización.
 - Amplificador de varias etapas. Acoplamientos. Amplificadores de banda ancha. Niveles de ganancia.
 - Amplificadores selectivos. Amplificador diferencial. Seguidor de emisor.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN.

- Circuitos con rectificadores. Filtros.
- Estabilización con diodo Zener.
- Fuentes con regulación automática de la tensión.
- Fuentes conmutadas.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Julio González Bernaldo de Quirós. "Ingeniería electrónica". Editorial BELLISCO. 1998
- Neil Storey. "Electrónica de los sistemas a los componentes". Editorial Addison-Wesley

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): INGENIERIA ELÉCTRICA

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: ELECTRONICA II Y ORDENADORES | | | Código: 3222 |
| Curso | <input type="text" value="3"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="7,5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="5"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OBLIGATORIA"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 14 horas en total |

- Realimentación. Osciladores
- Amplificadores operacionales. Cálculo analógico.
- Transductores. Sensores. Punteo de medida.
- Modulación. Modulación en amplitud, espectro. Modulación en frecuencia y en fase.
- Modulación de impulsos, sistemas. Modulación con impulsos, clases.
- Circuitos de modulación y detección. Mezcladores.
- Comunicaciones. Sistemas de comunicaciones. Transmisores.
- Receptores de comunicaciones. El receptor superheterodino.
- La relación señal/ruido en los receptores. Ruido termodinámico. Número de ruido del receptor.
- Líneas de transmisión de VHF. Ecuaciones de propagación. Solución e interpretación. Ondas estacionarias.
- Reflexiones en las líneas. Coeficiente de reflexión y relación de ondas estacionarias, impedancias reflejadas.
- Diagrama de Smith. Aplicaciones. Adaptación de impedancias con fragmentos de línea. Transformador de cuarto de onda.
- Guías de onda. Ecuaciones, solución. Interpretación de la solución. Reflexiones. Cavidades resonantes.
- Radiación y propagación. Diagramas de radiación. Diagrama de radiación del dipolo infinitesimal. Resistencia de radiación. Diagrama de radiación del dipolo de media onda. Otros diagramas de radiación de antenas aisladas.
- Diagramas de radiación de los sistemas de antenas. Par de antenas omnidireccionales. Reflexiones. Antenas imagen. Diagrama de radiación de la antena con reflector. Reflectores parabólicos.
- Presentación de datos. El tubo de rayos catódicos. Sistemas de desviación del haz. El osciloscopio.
- Televisión. La señal de televisión. Receptores de televisión.
- Dispositivos electrónicos de vacío. Válvulas electrónicas, diodos, triodos y válvulas con más electrodos. Klustron de varias cavidades y reflex. Magnetrón. Otras válvulas de vacío.
- Teoría de la conmutación.
- Multivibradores.
- Cálculo digital.
- Variables lógicas.
- Álgebra de Boole.
- Funciones lógicas.
- Maxitérminos y Minitérminos.
- Mapas de Karnaugh.
- Circuitos combinacionales.
- Circuitos secuenciales.
- Registros.
- Contadores.
- Circuitos aritméticos.
- Sistemas secuenciales.
- Memorias.
- Memorias de semiconductores.
- Ordenadores.
- Codificación.
- Operaciones numéricas.
- Microprocesadores.
- Circuitos de entrada-salida.
- Periféricos.
- Instrucciones básicas del microprocesador.
- Programación.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Julio González Bernaldo de Quirós. Ingeniería electrónica. Editorial Bellisco, 1998.
- Neil Storey. Electrónica de los sistemas de los componentes. Addison-Wesley.
- John P. Hayes. Introducción al diseño lógico digital.
- Víctor P. Nelson. Análisis y diseño de circuitos lógicos digitales. Prentice Hall.
- T.L. Floyd. Fundamentos de sistemas digitales. Prentice Hall.
- William Stallings. Organización y arquitectura de computadores. Prentice Hall.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): ELECTRONICA I

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: ESTADISTICA APLICADA | | | Código: 3223 |
| Curso | <input type="text" value="3"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OBLIGATORIA"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- LEYES DEL CÁLCULO DE PROBABILIDADES.
- VARIABLE ALEATORIA UNIDIMENSIONAL.
 - Concepto de variable aleatoria. Funciones asociadas.
 - Momentos. Modelos de probabilidad discretos.
 - Modelos de probabilidad continuos.
- VARIABLE ALEATORIA n-DIMENSIONAL.
 - Concepto. Funciones asociadas.
 - Momentos.
 - Distribución condicionada.
 - Distribución Normal n-dimensional. Regresión.
- SUCESSIONES DE VARIABLES ALEATORIAS.
 - Convergencia de sucesiones de variables aleatorias.
 - Problema central del límite.
- TEORÍA DE MUESTRAS.
 - Distribuciones en el muestreo.
 - Estimación puntual. Intervalo de confianza.
- TEORÍA DE LA DECISIÓN.
 - Contrastes de hipótesis paramétricos.
 - Contrastes de hipótesis no paramétricos.
- ANÁLISIS DE REGRESIÓN.
 - Modelo de regresión lineal simple.
 - Estimación por mínimos cuadrados.
 - Análisis de la varianza.
- CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD.
 - Gráfica de control.
 - Control de aceptación por atributos.
 - Diseño de planes de muestreo.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- D. Peña Sánchez de Rivera. "Estadística. Modelos y Métodos 1. Fundamentos". Alianza. 1994.
- G.C. Canavos "Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos". McGraw-Hill, 1994.
- R.E. Walpole & R.H. Myers. "Probabilidad y Estadística". McGraw-Hill, 1992.
- B.L. Hansen & P.M. Ghare. "Control de Calidad. Teoría y Aplicaciones". Díaz de Santos, 1990.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): METODOS MATEMATICOS I
METODOS MATEMATICOS II

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Asignatura: ESTRUCTURAS AERONAUTICAS | | | Código: 4111 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: | | | <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO | | | |

- Ecuaciones de equilibrio y compatibilidad. Sistemas estáticamente y cinemáticamente consistentes.
- Principios de los desplazamientos virtuales y de las fuerzas virtuales. Método de la carga unitaria.
- Introducción a las estructuras de pared delgada. Materiales usados en las estructuras aeronáuticas. Propiedades.
- Configuración estructural. Superficies sustentadoras, fuselaje, plantas de potencia, trenes de aterrizaje. Uniones estructurales.
- Solicitaciones en estructuras aeronáuticas. Requisitos estructurales.
- Teorías elementales en estructuras de pared delgada. Flexión.
- Relaciones generales entre corrimientos, deformaciones y esfuerzos.
- Cortadura en tubos abiertos. Centro de cortadura. Cortadura en tubos cerrados unicelulares.
- Torsión en tubos cerrados unicelulares.
- Torsión en tubos abiertos con alabeamiento libre.
- Idealización mediante cordones y paneles de chapa en cortadura.
- Deflexiones en tubos abiertos y cerrados.
- Torsión en tubos cerrados multicelulares.
- Cortadura en tubos cerrados multicelulares.
- Torsión en tubos abiertos con alabeamiento impedido. Teoría de Wagner.
- Pandeo flexión-torsión en tubos abiertos.
- Tubos cerrados con alabeamiento impedido. Sección de empotramiento. Solución general en el caso de torsión.
- Retardo en cortadura.
- Tensión diagonal en paneles planos.
- Determinación de esfuerzos admisibles. Inestabilidad general de columnas y paneles rigidizados. Inestabilidades de chapas.
- Inestabilidad local de perfiles. Crippling. Herrajes y uniones remachadas.
- Fatiga. Fatiga de bajos y altos ciclos. Materiales.
- Análisis de fatiga en estructuras aeronáuticas. Misiones. Espectros de carga. Método "Rainflow".
- Tolerancia al daño en estructuras aeronáuticas. Mecánica de fractura. Factores de intensidad de esfuerzos.
- Determinación de crecimiento de grieta y tamaño crítico.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- T.H.G. Megson. "Aircraft Structures for Engineering Students". Edward Arnold.
- R.M. Rivello. "Theory and Analysis of Flight Structures". Mc Graw-Hill.
- D.J. Peery, J.J. Azar. "Aircraft Structures". Mc Graw-Hill.
- E.F. Bruhn. "Analysis & Design of Flight Vehicle Structures". S.R. Jacobs & Associates, Inc.
- H. Becker, G. Gerard. "Handbook of Structural Stability NACA TN 3781 a 3786".

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA DE SOLIDOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: ESTRUCTURAS DE EDIFICIOS AEROPORTUARIOS | | | Código: 5292 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (C2)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- Acciones sobre la edificación: gravitatorias, eólicas, sísmicas, sobrecargas, etc.
- Normativa y recomendaciones.
- Materiales de construcción.
- Tipología estructural.
- Cementos.
- Agua, áridos y aditivos.
- Dosificación del hormigón.
- Preparación y puesta en obra del hormigón.
- Propiedades del hormigón.
- Ensayos del hormigón.
- Armaduras.
- El hormigón armado.
- Control de calidad de las obras de hormigón.
- Métodos de cálculo. La seguridad de las estructuras.
- Cálculo en agotamiento. Estudio general.
- Soportes de hormigón armado. Compresión simple. Pandeo.
- Esfuerzos cortantes y torsión.
- Pretensado y postensado.
- El acero en la construcción.
- Condiciones de agotamiento de la sección. Criterios elásticos y plásticos.
- Medios de unión de las estructuras metálicas. Uniones por soldadura.
- Piezas sometidas a tracción.
- Piezas sometidas a compresión.
- Pandeo práctico de piezas comprimidas.
- Piezas sometidas a flexión.
- Vigas en celosía.
- Pandeos relacionados con la torsión, pandeo a flexión-torsión, pandeo lateral.
- Arcos.
- Puentes de pista. Tipología. El cortante. Tableros. Estribos. Arcos.
- Cimentaciones. Tipología. Cálculo.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Jimenez Montoya. Gustavo Gili. "Hormigón armado".
- Instrucciones y normas del Ministerio de Fomento:
 - EA-95.- Estructuras de acero en la edificación.
 - EP-93.- Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón pretensado.
 - EH-91.- Instrucción para el proyecto y ejecución de hormigón en masa o armado.
 - NTE.- Normas técnicas para la edificación.
 - NBE.- Normas básicas para la edificación.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **INGENIERÍA AEROPORTUARIA, EDIFICACIÓN Y EQUIPOS AEROPORTUARIOS
MECÁNICA DE SÓLIDOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS**

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: ESTRUCTURAS ESPACIALES | | | Código: 4251 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="5.25"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3,5"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (A2)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 4,5 horas en total |

- **INTRODUCCIÓN A LAS ESTRUCTURAS ESPACIALES.**
Historia, nomenclatura y distribución de pesos en lanzadores y vehículos espaciales. Estructuras típicas en lanzadores y vehículos espaciales. Requisitos estructurales. Configuración de los distintos subsistemas. Opciones de diseño. Criterio y filosofía del diseño estructural. Mecanismos y elementos desplegados. Modelizado de las estructuras espaciales de gran tamaño.
- **ESTÁTICA DE ESTRUCTURAS ESPACIALES.**
Pandeo de estructuras circulares de pared delgada. Teoría de Koiter. Tipos de uniones en estructuras espaciales. Uniones lineales y no lineales. Pórticos elásticos no lineales. Matriz de rigidez no lineal. Matriz de desplazamiento no lineal. Pórticos triangulares. Esfuerzos iniciales. Efectos térmicos. Inestabilidad elástica de elementos y de pórticos. Determinación de la condición de inestabilidad. Aproximación de cargas axiales. Cargas críticas elásticas en pórticos. Fallo elástico de estructuras.
- **DINÁMICA DE ESTRUCTURAS ESPACIALES.**
Dinámica de un sistema compuesto por sólidos rígidos y/o elásticos acoplados. Análisis del sistema lineal. Aplicación del método de síntesis modal. Dinámica durante despliegue y recogida. Aplicación a una estructura espacial con tirantes (Thethered). Dinámica estructural no lineal. La Ecuación de Duffing. Métodos semianalíticos y de integración directa. Ecuaciones del movimiento de una estructura genérica.
- **ESTABILIDAD DINÁMICA DE ESTRUCTURAS ESPACIALES.**
Estabilidad de Liapunov. Sistemas conservativos. Sistemas con amortiguamiento, amortiguamiento semidefinido. Sistemas giroscópicos y giroscópicos amortiguados. Sistemas circulatorios, asimétricos y realimentados. Formas de primer orden. Límites de estabilidad. Estabilidad dinámica de sistemas estructurales con coeficientes que varían con el tiempo. Teoría de Floquet.
- **CONTROL DE ESTRUCTURAS ESPACIALES.**
Controlabilidad y observabilidad. Recolocación de los autovalores de la estructura. Control óptimo. Estimadores. Identificación del sistema. Modelado del sistema de orden reducido. Control modal. Modelado de errores. Retrasos. No linealidades estructurales. Incertidumbre en los parámetros estructurales. Interacción Control/Estructura. Efectos de los actuadores.
- **DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE ESTRUCTURAS ESPACIALES.**
Consideraciones de diseño. Aislamiento y transmisibilidad. Métodos de diseño. Control activo y pasivo. Optimización de estructuras controladas activamente. Ecuaciones básicas. Procedimientos de solución. Optimización de estructuras con métodos de programación lineal y no lineal.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- S.N. Atluri y A.K. Amos. "Large Space Structures: Dynamics and Control". Springer-Verlag. 1988.
- C.L. Kirk y J.L. Junkins. "Dynamics of Flexible Structures in Space". Springer-Verlag. 1990.
- J. Argyris. "Dynamics of Structures". North-Holland. 1991.
- T.P. Sarafin y W.J. Larson. "Spacecraft structures and mechanism: from concept to launch". Microcosm Tonance. 1995.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **VIBRACIONES**
ESTRUCTURAS AERONAUTICAS

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: EXPLOTACION DEL TRANSPORTE AEREO | | | Código: 5281 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| | | Tipo: | <input type="text" value="OPTATIVA (C1)"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- **NORMATIVA TÉCNICA DE LA AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL**

- Licencias y Habilitaciones.
- Reglas de vuelo.
- Meteorología aeronáutica: observaciones e informes de aeronaves
- Normas generales para la operación de aeronaves.
- Certificados de Aeronavegabilidad y de Tipo
- Facilitación.
- Búsqueda y Salvamento.
- Investigación de accidentes.
- Protección del Medio Ambiente
- Transporte de Mercancías peligrosas.

- **EXPLOTACIÓN DE LOS SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE AÉREO**

- El mercado aéreo (Perfiles de la demanda/oferta).
- Los costes de explotación del tráfico aéreo.
- Precios y tarifas aéreas.
- La función directiva en las Líneas Aéreas.
- Estructuras organizativas de las Compañías Aéreas.
- Planificación estratégica de los servicios aéreos.
- Modelos de previsión del tráfico aéreo.
- La gestión comercial y del aparato productivo en las Compañías Aéreas.
- Diversificación corporativa de las empresas de transporte aéreo.
- Gestión de las infraestructuras del transporte aéreo (Aeropuertos y SNA)

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- J. Pavau. "L'Economie et Gestion du Transport Aerien".L'Institut du Transport Aerien (ITA).
- Stephen Shaw. "Airline Marketing and Management". Robert E. Krieger Malabar.
- R. Doganis. "El negocio de las Compañías en el siglo XXI". Paraninfo.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **TRANSPORTE AÉREO**
MECANICA DEL VUELO I

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: FISICA DEL ESTADO SOLIDO | | | Código: 3171 |
| Curso | <input type="text" value="3"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (C)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- **INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA CUÁNTICA.**
Fundamentos Fenomenológicos. Ecuación de Schrödinger. Barrera de Potencial. Formalismo de la Mecánica Cuántica. Espín del electrón.
- **ESTADO CRISTALINO.**
Distribución periódica de átomos. Estructuras cristalinas simples. Difracción de ondas por los cristales. Red recíproca. Enlaces de los cristales.
- **GAS DE FERMI DE ELECTRONES LIBRES.**
Principio de exclusión de Pauli. Estadística de Fermi-Dirac. Esfera de Fermi. Efecto Hall.
- **BANDAS DE ENERGÍA.**
Modelo de electrones casi libres. Teorema de Bloch. Modelo de Kronig-Penney.
- **CRISTALES SEMICONDUCTORES.**
Ecuaciones del movimiento. Huecos. Masa efectiva. Concentraciones de portadores intrínsecos. Dadores y aceptores.
- **PROPIEDADES MAGNÉTICAS Y OPTICAS.**
Diamagnetismo y Paramagnetismo. Ferromagnetismo. Transiciones radiativas en sólidos. Introducción a la Superconductividad.
- **CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA EN LOS SEMICONDUCTORES.**
Ecuación de Boltzman. Efecto Hall para semiconductores. Unión p-n.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- C. Kittel. "Introducción a la Física del Estado Sólido". 3ª Edición. Reverté. 1993.
- M. Alonso, E. Finn. "Física. Volumen 3. Fundamentos Cuánticos y Estadísticos". Fondo Educativo Interamericano S.A. 1971.
- K. Seeger. "Semiconductor Physics". Springer. 1997.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): FÍSICA GENERAL II
ECUACIONES DIFERENCIALES

| | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|--|
| Asignatura: FISICA GENERAL I | | | | Código: 1112 |
| Curso | <input type="text" value="1"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="9"/> | Tipo: <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="6"/> | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- Método de la Física: teoría y experimento. Leyes básicas y fenomenológicas. Base atómica de la Física.
- Física macroscópica.
- Medición de longitudes y tiempos; fenómenos periódicos. Escalares y vectores; operaciones sobre vectores. Triedros de referencia y vectores de posición. Movimiento.
- Vector velocidad. Aceleraciones tangencial y normal. Giro en torno a un eje; velocidad angular. Movimiento relativo de triedros. Movimiento de Sólido Rígido.
- Partícula material libre. Triedros de referencia inerciales; ley de inercia. Segunda ley de Newton; fuerza y masa. Contenido experimental de la ley.
- Leyes de fuerzas. Tercera ley de Newton. Gravitación. Electromagnetismo. Interacción Fuerte. Fuerzas de Inercia; triedro de referencia terrestre.
- Predicción del movimiento de una Partícula. Cantidad de movimiento. Momento cinético. Energía cinética. Trabajo y energía potencial. Principio de relatividad de Galileo.
- Relatividad Especial. Cinemática relativista. Dinámica relativista.
- Gravedad; Movimiento de proyectiles. Fuerzas centrales; Movimientos planetario y de Coulomb. Muelle y péndulo. Oscilador armónico, resonancia.
- Sistemas de partículas; fuerzas interiores y exteriores. Conservación de la cantidad de movimiento; Centro de Masas. Análisis de fuerzas y movimiento macroscópicos; ligaduras. Conservación del momento cinético. Conservación de la energía; energía interna; fuerzas disipativas. Percusiones; choques entre cuerpos macroscópicos y entre partículas.
- Cinemática del sólido rígido. Centro de masas y momentos de inercia. Dinámica del sólido rígido. Movimiento plano. Rodadura. Estática de sólidos
- Sólidos Elásticos; Deformaciones, ley de Hooke. Fluidostática; Presión.
- Descripción continua de cuerpos macroscópicos. Densidad, velocidad y energía interna específica en fluidos y sólidos.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Sears y Zemansky . "Física,". Aguilar. 1970.
- Alonso y Finn. "Física". Fondo Educativo Interamericano. 1976.
- Univ. Berkeley. "Curso de Física". Vol. 1. Reverté. 1968.
- Feynman ."Física". Vol. 1. Fondo Educativo Interamericano. 1976.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s):

| | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: FISICA GENERAL II | | | Código: 1222 |
| Curso | <input type="text" value="1"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="8.25"/> |
| | | Tipo: | <input type="text" value="OBLIGATORIA"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="5,5"/> |
| | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 6 horas en total |

TERMODINÁMICA

- Comportamiento irreversible de sistemas macroscópicos.
- Estado de equilibrio termodinámico; entropía, temperatura, potencial químico.
- Balance de Energía Interna. Calor. Primera y Segunda Leyes de Termodinámica.
- Gases Ideales. Entropía y Temperatura. Ecuación de Estado. Constantes de Boltzmann y Avogadro.
- Sistemas con Diferentes Tipos de Átomos. Mezclas de Gases Ideales.
- Funciones Termodinámicas y sus Derivadas. Capacidad Térmica. Calores Específicos. Dilatación Térmica. Compresibilidad. Líquidos y Sólidos.
- Procesos Termodinámicos. Máquinas Térmicas Cíclicas. Ciclo de Carnot. Rendimiento.
- Fases Termodinámicas. Punto Triple y Crítico. Presión de Vapor y Temperatura de Ebullición.
- Movimiento Estacionario de un Fluido. Ecuaciones de Conservación. Ondas en Fluidos.

ELECTROMAGNETISMO

- Campos. Flujo. Circulación. Teoremas de Gauss y Stokes. Campo potencial.
- Fuerza gravitatoria; campo gravitatorio, ecuación del campo.
- Electrostática: Leyes de Coulomb y Gauss. Campo potencial eléctrico. Energía electrostática.
- Fuerza electromagnética; carga eléctrica; campo electromagnético.
- Ecuaciones de Maxwell, conservación de la carga, velocidad de la luz. Principio de superposición.
- Magnetostática. Ley de Ampere. Potencial vector.
- Electrostática de medios continuos. Conductores y dieléctricos; polarización. Condensadores. Fuerzas macroscópicas. Magnetismo. Imanes.
- Corrientes estacionarias. Ley de Ohm. Circuitos; leyes de Kirchhoff. Pilas eléctricas, fuerza electromotriz. Efecto termoeléctrico.
- Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Movimiento de conductores en campos magnéticos. Efecto Hall. Inducción mutua, autoinducción. Circuito R-L-C; resonancia.
- Propagación de ondas electromagnéticas en el vacío. Onda plana, monocromática; polarización. Espectro electromagnético.
- Propagación de ondas electromagnéticas en la materia. Óptica geométrica. Sistemas ópticos.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Sears y Zemansky. "Física". Aguilar. 1970.
- D.K. Cheng. "Electromagnetismo para Ingeniería". Addison-Wesley Iberoamericana.
- Berkeley. "Curso de Física". Vols. 1-3. Reverté. 1968.
- Feynman. "Física". Vols. 1-2. Fondo Educativo Interamericano. 1976.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s):

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: GEOMETRIA DIFERENCIAL | | | Código: 2121 |
| Curso | <input type="text" value="2"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| | | Tipo: | <input type="text" value="OBLIGATORIA"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- **CURVAS**
Curvas regulares y curvas simples. Puntos singulares. Longitud de arco y orientación. Contacto. Triedro intrínseco. Curvatura y torsión. Fórmulas de Frenet. Teorema fundamental. Evolutas y evolventes. Hélices. Envolverte de una familia de curvas planas.
- **SUPERFICIES**
Superficies regulares y simples. Plano tangente. Superficies de revolución y de traslación. Superficies regladas. Primera y segunda formas fundamentales. Teoremas de Meusnier y Euler. Clasificación de puntos de una superficie. Líneas asintóticas y de curvatura. Superficies focales. Envolverte de una familia de superficies.
- **TENSORES**
Tensores euclideos; coordenadas covariantes, contravariantes y mixtas. Operaciones con tensores. Criterios de tensorialidad. Variedades de R^n . Campos vectoriales y tensoriales. Derivada covariante. Operadores gradiente, divergencia, r6tor y laplaciano. Coordenadas curvilíneas en el espacio euclídeo. Geometría intrínseca en una superficie: transporte paralelo y geodésicas.
- **INTEGRACIÓN EN CURVAS Y SUPERFICIES**
Integrales curvilíneas y de superficie. Circulación a lo largo de una curva. Fórmula de Green en el plano. Flujo a través de una superficie. Fórmulas de Stokes y Gauss. Independencia del camino de integración; campos irrotacionales. Campo solenoidales. Aplicaciones.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- J.J. Stoker. "Differential Geometry". Wiley. 1969.
- H.W. Guggenheimer. "Differential Geometry". Dover. 1977.
- R. Courant y F. John. "Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático", Vol. II Limusa. 1978.
- J.E. Marsden y A.J. Tromba. "Vector Calculus". W.H. Freeman and Co. 1976.
- R. Abraham, J.E. Marsden y T. Ratiu. "Manifolds. Tensor Analysis and Applications". Springer-Verlag. 1988.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): ALGEBRA LINEAL
CALCULO INFINITESIMAL

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|---|
| Asignatura: GEOTECNIA | | | Código: 4191 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (C2)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 2 horas en total |

- Generalidades y objeto.
- Geología y origen de los suelos.
- Minerales y rocas. Composición. El roquedo español.
- Parámetros de identificación. Características de los suelos. Clasificaciones de los suelos.
- Propuestas físicas de las rocas.
- El agua en el suelo. Las arcillas. Presión y succión.
- Permeabilidad. Nivel freático
- Densificación de suelos: asentamiento, consolidación y compactación. Fines. Métodos. Diagramas.
- Equilibrio límite de los suelos. Resistencia al corte. Resistencia a compresión.
- Distribución de tensiones en los terrenos. Teorías y modelos. Cálculos. Esfuerzos multicapa.
- Estabilidad de taludes. Terraplenes y desmontes. Cálculo de taludes.
- Empuje de tierras. Muros. Tipología. Cálculo. El suelo reforzado. Cálculo.
- Cimentaciones. Tipos. Características. Solicitaciones. Esfuerzos en el terreno. Cálculo. Ejecución. Controles y ensayos.
- Gealótopos. Clases. Funciones. Utilización.
- Proyectos. Anejos geotécnicos. Pliegos de prescripciones. Control de obras.
- Utilización de suelos y rocas en obras aeroportuarias.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- “Fundamentos de mecánica del suelo”. Daniel Graux. Editores Técnicos Asociados, S.A.
- “Geotecnia y cimientos”. Jiménez Salas et al. RUEDA. Madrid.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): CARTOGRAFÍA, GEODESIA Y TOPOGRAFÍA

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: HELICOPTEROS Y AERONAVES DIVERSAS I | | | Código: 5112 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4,5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="TRONCAL"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 8 horas en total |

CONFIGURACIÓN Y DISEÑO DE HELICÓPTEROS:

TEORÍA:

- Presentación. Conceptos generales.
- Teoría de cantidad de movimiento. Vuelo a punto fijo. Coeficientes.
- Teoría de cantidad de movimiento. Vuelo axial.
- Vuelo axial: Teoría del Elemento de Pala. Combinación de las dos teorías. Rotores de velocidad inducida constante.
- Fuerzas. Par. Potencia. Pérdidas. Rotores coaxiales.
- Vuelo de avance: Teoría de Cantidad de Movimiento.
- Vuelo de avance: Teoría del Elemento de Pala. Flujo en la pala. Articulaciones.
- Rotor articulado. Rotor rígido. Rotor flexible.
- Vuelo vertical. Regímenes. Vuelo ascendente y descendente. Efecto suelo.
- Sistemas de arrastre. Motores de reacción. Arrastre mecánico.
- Compensación del par motor. Rotor antipar.
- Vuelo horizontal: Fuerzas. Potencia.
- Vuelo horizontal: Actuaciones. Método de la energía.
- Ascenso con trayectoria inclinada. Velocidad ascensional.
- Descenso con trayectoria inclinada. Velocidad de descenso.
- Vuelo en autorrotación: Vertical. En avance.
- Despegue y aterrizaje.
- Altura crítica.
- Estabilidad y control: Planteamiento.
- Estabilidad estática.
- Estabilidad dinámica.
- Control del helicóptero.
- Controlabilidad de los helicópteros.
- Normas.
- Vibraciones del helicóptero.
- Ruido.
- Operación de helicópteros.
- Análisis de costes.
- Helipuertos.
- Criterios de selección de helicópteros.
- Diseño preliminar.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- J. L. López Ruiz. "Helicópteros. Teoría y Diseño Conceptual". Editorial E.T.S.I. Aeronáuticos. 1993.
- P. Lefort et J. Hamann. «L'Helicoptère, théorie et pratique». Editions CHIRON, Paris. 9ª Edición. 2000.
- D. I. Bazov. «Helicopter Aerodynamics». Transport Press. Moscow, 1968. NASA TT F-676. May 1972.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA DEL VUELO I

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|---|
| Asignatura: HELICOPTEROS Y AERONAVES DIVERSAS II | | | Código: 5241 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (A1)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 8 horas en total |

TEORÍA:

- AERONAVES DE ALAS GIRATORIAS.
- TEORÍA DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO MODIFICADA.
Planteamiento. Superficie de velocidades inducidas. Efecto suelo. Pérdidas en punta.
- TEORÍA DEL ELEMENTO DE PALA.
Vuelo axial. Techo. Vuelo de avance. Planos de referencia. Plano de puntas: velocidades y fuerzas. Plano de control: velocidades y fuerzas.
- PALAS EN BATIMIENTO.
Equilibrio en batimiento. Ecuación de Juan de la Cierva. Excentricidad de batimiento y arrastre.
- CÍRCULO DE INVERSIÓN.
Efecto del círculo de inversión. Efecto de velocidades angulares. Teoría turbillonaria. Aerodinámica del rotor. Actuaciones por la Teoría de Cantidad de Movimiento Modificada.
- ACTUACIONES: MÉTODO DEL EQUILIBRIO DE FUERZAS.
Planteamiento. Compensación del par motor. Actuaciones especiales. Métodos adimensionales.
- ESTABILIDAD Y CONTROL.
Planteamiento. Efecto de las velocidades lineales y angulares. Movimiento longitudinal: vuelo a punto fijo; vuelo de avance. Movimiento lateral. Problemas especiales.
- VIBRACIÓN DE PALAS.
Flexión de palas. Vibración de palas.
- PROPAGACIÓN Y AMORTIGUAMIENTO DE VIBRACIONES. FATIGA.
Vibraciones características en helicópteros: Propagación y amortiguamiento. Fatiga de palas.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- J. L. López Ruiz. "Helicópteros. Teoría y Diseño Conceptual". Editorial E.T.S.I. Aeronáuticos. 1993.
- M.L. Mil. "Helicopters. Calculation and Design". NASA TT F 494 (1967), NASA TT F 519 (1968).
- Raymond W. Prouty. "Helicopter Performance, Stability, and Control" Editorial Krieger. 1990.
- W.Z. Stepniewski, C.N. Keys. "Rotary - Wing Aerodynamics". Dover Publications. 1984.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): HELICOPTEROS Y AERONAVES DIVERSAS I

| | | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|--|
| Asignatura: IDIOMA TECNICO MODERNO | | | | Código: 2201 |
| Curso | <input type="text" value="2"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> | |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA"/> | | | | |

MÓDULO 1: DESTREZAS COMUNICATIVAS BÁSICAS EN INGLÉS CIENTÍFICO-TÉCNICO

- Variedades dialectales del inglés (diferenciales gramaticales, ortográficas y fonéticas).
- Variedades estilísticas (inglés científico-técnico, legal, periodístico).
- Variedades situacionales (registros formal y coloquial).
- Tipología textual y géneros profesionales:
 - Instrucciones (reglas, recomendaciones, órdenes, avisos, anuncios).
 - Descripción (forma, dimensiones, posición, estado, condición, propiedades, gráficos, cálculos matemáticos).
 - Narración (informes técnicos y de laboratorio, curriculum vitae, carta de presentación).

MÓDULO 2 : COMPRENSIÓN LECTORA DE TEXTOS AERONÁUTICOS

- Técnicas de lectura intensiva y extensiva con énfasis en terminología aeronáutica centrada en los siguientes temas:
 - Fuerzas que actúan sobre el avión.
 - Superficies de control y movimientos de la aeronave.
 - Alas, fuselaje, motores, tren de aterrizaje e instrumentación.
 - Motores alternativos y de reacción.
 - Aeropuertos, navegación aérea y transporte aéreo.

MÓDULO 3 : EXPRESIÓN ORAL Y COMPRENSIÓN AUDITIVA DE VÍDEOS AERONÁUTICOS

- Terminología aeronáutica propia de los temas:
 - How airplanes fly (Aviones en vuelo)
 - Sistemas de aterrizaje T-Vasis.
 - Ejercicios de comprensión y expresión oral y escrita.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- ANDERSON, Paul, V. (1998). *Technical Communication. A Reader Centered Approach*. New York : Harcourt Btace College Publishers.
- COMFORT, J. & S. Hick (et al) (1982, 1996). *Basic Technical English*. Oxford University Press.
- JOHNSON, C.M. & D. Johnson (1988). *General Engineering*. London : Cassell.
- MASCULL, B. (1997). *Key words in Science and Technology*. Collins-Cobuild / Harper Collins.
- OLSEN, Leslie A. & Thomas N. Huckin (1991). *Technical Writing and Professional Communication*. New York : McGraw-Hill.
- OXFORD UNIVERSITY PRESS (eds) (1978, 1995). *Basic English for Science*. Oxford University Press.
- RUBENS, Philip /ed) (2001). *Science & Technical Writing. A Manual of Style*. New York : Routledge.
- SHAWCROSS, P. (1993). *English for Aircraft: System Maintenance*. París : Berlín.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s):

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: INFORMATICA | | | Código: 2101 |
| Curso | <input type="text" value="2"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- **METODOLOGÍA DE LA PROGRAMACIÓN.**
 - Algoritmos y programas.
 - Datos y operaciones básicas.
 - Programación estructurada.
 - Datos derivados.
 - Programación modular.
 - Operaciones de entrada y salida.

- **LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN FORTRAN 90.**
 - Normas de escritura.
 - Estructura de un programa principal.
 - Datos simples.
 - Funciones intrínsecas.
 - Control de flujo.
 - Datos derivados.
 - Operaciones de entrada y salida.

- **LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN C.**
 - Bases de C.
 - Variables: tipos fundamentales.
 - Operadores.
 - Sentencias básicas: control de flujo y bucles.
 - Tipos derivados: arrays, punteros y estructuras.
 - Funciones: definición, declaración, llamada ...
 - Funciones de entrada y salida, manipulación de ficheros.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- * M. Metcalf, J. Reid, M. cohen "Fortan 95/2003 Explained". Oxford University Press, 2004
- * L.R.Nyhoff y S.C. Leestman. "Fortran 90 for engineers and scientists" Prentice Hall, 1997.
- * W. Brian Kernighan, M. Dennis Ritchie. "El lenguaje de programación C". Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., 1991
- * M. Cordero, M. Gómez "Informática. Fortran 90" Publicaciones de la ETSI Aeronáuticos.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s):

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Asignatura: INGENIERIA AEROPORTUARIA, EDIFICACION Y EQUIPOS AEROPORTUARIOS | | | Código: 3212 |
| Curso | <input type="text" value="3"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="7,5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="5"/> |
| Tipo: | | | <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO | | | |

- Introducción y generalidades: Sistemas de transporte. Concepto de aeropuerto. Definiciones. Los aeropuertos españoles. Organismos relacionados con los aeropuertos. Características de las aeronaves relacionadas con los aeropuertos.
- Planificación del “lado aire”: Estudios meteorológicos. Orientación de pistas. Longitudes de pistas. Distancias declaradas. Servidumbres de aeropuerto. Capacidad de pistas, calles y estacionamientos. Finalidad y contenido del Plan Director.
- Diseño del “lado aire”: Geometría del área de movimientos. Ayudas visuales. Movimiento de tierras. Drenaje de aeropuertos. Firmes y pavimentos (tipología, materiales y diseño). Documentos que contiene el proyecto.
- Afecciones ambientales de los aeropuertos
- Administración y gestión de aeropuertos
- La zona terminal del aeropuerto
- El edificio terminal de pasajeros: La configuración del edificio terminal de pasajeros. El sistema móvil. El sistema lineal. El sistema digital. El sistema satélite inmediato. El sistema satélite puro. Estudio comparativo de los diferentes sistemas. Los sistemas de transporte de pasajeros dentro del terminal. Las pasarelas. La señalización del terminal de pasajeros
- Otras edificaciones de la zona terminal: La torre de control. El centro de emisores. La central eléctrica. El edificio de salvamento y extinción de incendios. Tipologías y funciones de hangares. Areas industriales. Instalaciones de combustibles, de mantenimiento y de explotación
- Operación de aeropuertos: Equipos auxiliares de suministros, empuje y transporte. Suministros de combustibles por hidrantes. El concepto "plataforma despejada" ("free-ramp")

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- M. García Cruzado. "Ingeniería Aeroportuaria". E.T.S.I.A.
- Ashford and Wright. "Airport Engineering". John Wiley
- R. Horonjeff / Mc Kelvey. "Planning and Design of Airports". McGraw Hill.
- Hart. "The airport passenger terminal". Wiley.
- Documentación OACI.
- Manuales IATA.
- Documentación FAA.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): INGENIERIA ELÉCTRICA
ECONOMÍA GENERAL Y DEL TRANSPORTE AÉREO
AERONAVES Y VEHÍCULOS ESPACIALES

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|---|
| Asignatura: INGENIERIA ELECTRICA | | | Código: 2212 |
| Curso | <input type="text" value="2"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: <input type="text" value="TRONCAL"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 6 horas en total |

- **PRINCIPIOS GENERALES DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS**
 - Conservación de la energía en las máquinas eléctricas
 - Configuración elemental de las máquinas
 - Campos magnéticos en el interior de las máquinas
 - Tensiones inducidas y Par interno
 - Aspectos tecnológicos de las máquinas
- **MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA**
 - Configuración de inductor, inducido y colector. Circuito eléctrico equivalente y formas de excitación
 - Estudio de la reacción del inducido y la conmutación
 - Generadores de corriente continua: Ecuaciones y curvas características en carga. Regulación de la tensión. Conexión de generadores en paralelo
 - Motores de corriente continua: Ecuaciones. Curvas características en carga. Arranque. Regulación de velocidad
- **MÁQUINAS DE INDUCCIÓN**
 - Principio de funcionamiento del motor de inducción trifásico. Circuito equivalente. Ecuaciones y curvas características. Par de arranque. Par máximo. Potencia máxima.
 - Análisis de potencias
 - Ensayos característicos
 - Arranque y regulación de velocidad en los motores de inducción trifásicos
 - Modos de funcionamiento de las máquinas de inducción
 - Generador de inducción trifásico
 - Principio de funcionamiento del motor de inducción monofásico
 - Circuito equivalente del motor de inducción monofásico
 - Tipos de motores de inducción monofásicos
- **MÁQUINAS SÍNCRONAS**
 - Inductor, inducido y colector. Características internas (Impedancia síncrona). Circuito equivalente
 - Evaluación de la potencia interna. Análisis de potencias. Concepto de factor de potencia
 - Ensayos característicos
 - Motores síncronos: Arranque. Curvas características. Aplicaciones
 - Alternadores: Curvas características. Clasificación según la forma de excitación. Conexión de alternadores en paralelo
- **BATERÍAS**
 - Concepto. Principio de funcionamiento y procesos. Configuración básica
 - Tipos de baterías
 - Características intrínsecas. Curvas características de funcionamiento
 - Modos de carga baterías
- **PROTECCIONES ELÉCTRICAS**
 - Concepto y tipos de perturbación en una instalación eléctrica
 - Concepto de relé de protección. Curva de actuación
 - Protección a sobrecargas y cortocircuitos: Fusibles, relés de lámina bimetalica, relés magnéticos y magnetotérmicos
 - Protección a corriente de defecto: Relé diferencial
- **ELECTRÓNICA DE POTENCIA**
 - Elementos semiconductores de potencia: El diodo. El tiristor. El transistor de potencia. (Principios de funcionamiento. Curvas y principales valores característicos)
 - Rectificadores: Monofásicos y trifásicos de media onda y onda completa. (Configuración. Funcionamiento. Forma de la onda de tensión a la salida)
 - Inversores: Monofásicos, trifásicos y con modulación por ancho de pulso (P.W.M.). (Configuración. Funcionamiento. Forma de la onda de tensión a la salida)
- **INGENIERÍA ELÉCTRICA EN AERONAVES, AEROPUERTOS Y SISTEMAS DE NAVEGACIÓN**
 - El sistema eléctrico de los aviones: Subsistemas. Localización de elementos en el aeronave. Esquemas unifilares. Valores típicos de las magnitudes eléctricas características
 - El sistema eléctrico de los aeropuertos: Subsistemas. Central eléctrica y centros de transformación. Esquemas unifilares. Valores típicos de las magnitudes eléctricas características.
 - Alimentación eléctrica de las ayudas a la navegación instaladas en localizaciones remotas

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- R. Sanjurjo. Máquinas Eléctricas. McGraw Hill.
- R. Sanjurjo. Protecciones eléctricas. Publicaciones ETSIA.
- R. Sanjurjo, E. Lázaro, P. De Miguel. Teoría de Circuitos Eléctricos. McGraw Hill.
- E. Lázaro. Baterías. Publicaciones ETSIA.
- E. Lázaro, R. Sanjurjo. Ingeniería eléctrica aeronáutica. Publicaciones ETSIA

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **CIRCUITOS ELÉCTRICOS**
FÍSICA GENERAL II

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: INSTALACIONES AEROPORTUARIAS | | | Código: 5191 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (C2)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |
| <ul style="list-style-type: none"> • La urbanización. Concepto de urbanización. Zonificación. Accesos. Salidas. Enlaces. Ciudad-Aeropuerto. Tiempos de ocupación. Aparcamiento de vehículos. Dimensionado. Señalización. Tipología del pavimento. El drenaje. La iluminación. Las calles. Vías rápidas. Vías de tráfico lento. Vías para tráfico pesado. Tipología del pavimento. • Acometidas de agua. Redes de distribución. Evacuación de aguas. Depuración de aguas. El drenaje. Tratamiento de aguas pluviales. Red contraincendios. • El edificio terminal. • Sistemas de transporte de equipajes y de pasajeros. • Señalética. Señalización vertical. Señalización horizontal. Normativa OACI. Teleindicadores. Esquemas. Sala de control. Tipos de teleindicadores. Monitores. • La megafonía. Conceptos generales. La reverberación. Niveles de ruido y su amortiguación. Altavoces. Diseño. • Iluminación. Normativa actual. Niveles. Colores. Tipos de luminarias. Consumo. Diseño. • Las pasarelas. Pasarelas simples. Pasarelas dobles. Limitaciones. Velocidades de tránsito de embarque. Velocidades de desembarque. • La climatización. Humedad y temperatura de confort. Sistemas de climatización. Consumos. Determinación de conductos. La sala de instalaciones. Normativa actual. Dimensionamiento. • Instalaciones de calefacción. Tipología. Determinación de conductos. Sala de calderas. Normativa. Dimensionamiento. • Aislamiento acústico. Insonorización. • Optimización y gestión energética. • Centros de control de instalaciones. Edificios inteligentes. | | | |
| Curso 15/16 | | | |
| BIBLIOGRAFIA: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Manuales OACI. • Normas Técnicas y Básicas de la Edificación. Ministerio de Fomento. • Normativa y Legislación Industrial, Eléctrica y de Seguridad y Salud. | | | |
| Curso 15/16 | | | |
| Asignatura(s) soporte(s): INGENIERÍA AEROPORTUARIA, EDIFICACIÓN Y EQUIPOS AEROPORTUARIOS SISTEMAS DE NAVEGACIÓN Y AVIÓNICA | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|---|--|
| Asignatura: INSTALACIONES ELECTRICAS | | | Código: 5171 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: | | <input type="text" value="OPTATIVA (C)"/> | |
| | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 8 horas en total |
| <ul style="list-style-type: none"> • Energía eléctrica. Factor de potencia. • Líneas eléctricas aéreas y subterráneas. • Cálculo de corrientes de cortocircuito Disyuntores. • Perturbaciones eléctricas. Protecciones y relés de protección. • Central eléctrica de aeropuerto. Grupos electrógenos y de continuidad. Baterías. Automatismos, enclavamientos y secuencias de funcionamiento. • Luminotecnia. Magnitudes y ecuaciones de luminotecnia. Cálculo de alumbrado interior y de plataforma. Circuitos eléctricos y protecciones. • Balizamiento. Balizas. Lámparas. Cables. Reguladores de brillo. Control de fallos. Proyecto y ejecución de obras de balizamiento. | | | |
| Curso 15/16 | | | |
| BIBLIOGRAFIA: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • R. Sanjurjo. Instalaciones eléctricas en aeropuertos. ETSIA. | | | |
| Curso 15/16 | | | |
| Asignatura(s) soporte(s): INGENIERÍA ELÉCTRICA CIRCUITOS ELÉCTRICOS | | | |

| | | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|----------------------------------|--|
| Asignatura: INSTALACIONES HIDRAULICAS, NEUMATICAS Y TERMICAS DEL AVION | | | | Código: 4242 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> | |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (A1)"/> | | | | |

- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SISTEMAS DEL AVIÓN Y SUS COMPONENTES

Sistema Hidráulico. Sistema Neumático. Sistema de Combustible. Sistema de Oxígeno. Sistema de Acondicionamiento. Sistema Anti-hielo. Nomenclatura de los sistemas Hidráulicos y Neumáticos. Válvulas Direccionales. Válvulas de Control de Flujo. Válvulas de Control de Presión. Acumuladores. Líquidos Hidráulicos. Cilindros y Actuadores. Tipos de Bombas. Estabilidad de Bombas. Compresores. Sistemas de resolución de circuitos hidráulicos y neumáticos.

- ACONDICIONAMIENTO EN CABINA

Descripción del sistema. Aire húmedo. Humedad absoluta y relativa. Temperatura de rocío. Diagrama Psicrométrico. Procesos de humidificación y deshumidificación. Intercambiadores de calor compactos. Balance energético en cabina.

- TRANSFERENCIA DE CALOR

Mecanismos básicos de transferencia de calor: conducción, convección y radiación. Análisis Dimensional. Ley de Fourier. Número de Biot. Tiempo de difusión. Convección natural y forzada. Número de Grashoff. Capa límite incompresible y compresible. Concepto de Temperatura adiabática de pared y factor de recuperación. Correlaciones de convección. Intercambiadores de Calor. Radiación térmica. Espectro de radiación. Radiación natural.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA

- Wark, K y Richards, D.E. "Termodinámica". 6ª ed. McGraw-Hill. 2001.
- Kays, W.M. y London, A. L. "Compact Heat exchangers".
- Holman, J.P. "Transferencia de calor". 8ª ed. (1ª en español). McGraw-Hill. 1998.
- Oñate, A. E. "Conocimientos del avión". Paraninfo
- 1999 ASHRAE Handbook. HVAC Applications

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA DE FLUIDOS II

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Asignatura: MATEMATICAS GENERALES | | | Código: 1113 |
| Curso | <input type="text" value="1"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="9"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="6"/> |
| Tipo: | | | <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO | | | |

- **EL SISTEMA DE LOS NÚMEROS REALES; LÍMITES DE SUCESIONES**
Análisis de las propiedades de los números reales. Sucesiones convergentes; límites. Propiedades de los límites; cálculo del límite. Estudio topológico de la recta real.
- **FUNCIONES CONTINUAS (DE UNA VARIABLE REAL)**
Funciones reales de una variable real. Límites de funciones; propiedades. Continuidad en un punto. Continuidad en intervalos. Caso de funciones monótonas. Continuidad uniforme.
- **FUNCIONES DERIVABLES (DE UNA VARIABLE REAL)**
Derivada de una función; diferencial; propiedades. Monotonía local. Teoremas del valor medio. Función inversa. Homeomorfismos. Desarrollo limitado de Taylor. Fórmula de Taylor. Estudio local de una función.
- **INTEGRAL SIMPLE**
Sumas superiores, inferiores y de Riemann. Funciones integrables. Caso de las funciones continuas a trozos. Propiedades. Teorema fundamental del cálculo. Cálculo de primitivas. Aplicaciones geométricas (áreas y longitudes). Introducción a la integración numérica. Integrales impropias; criterios de convergencia.
- **SERIES**
Series de términos positivos; criterios de convergencia. Series de términos cualesquiera; subseries positiva y negativa; convergencias absoluta e incondicional. Series de potencias; radio de convergencia; estudio de la suma. Desarrollo en serie de Taylor.
- **NÚMEROS COMPLEJOS**
Estructuración algebraica. Módulo y argumento. Raíces. Exponencial.
- **ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA**
Álgebra lineal y matricial. Geometría analítica.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- J. de Burgos. "Cálculo Infinitesimal. Definiciones, Teoremas y Resultados". García-Maroto, 2006
- J. de Burgos. "Cálculo Infinitesimal. 2002 Problemas útiles". García-Maroto, 2007.
- J. de Burgos. "Cálculo Infinitesimal de una Variable". 2ª ed, McGraw-Hill. 2007
- R. Bartle. "Análisis Matemático para una Variable". Limusa. 1982.
- J.A. Fernández Viña. "Lecciones de Análisis Matemático". Tecnos. 1976.
- E. Linés. "Principios de Análisis Matemático". Reverté. 1983.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s):

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: MATERIALES COMPUESTOS | | | Código: 5223 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OBLIGATORIA"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 14 horas en total |

- INTRODUCCIÓN
- FUNCIÓN DE LA FIBRA EN EL MC. TIPOS DE FIBRAS Y CRITERIOS DE SELECCIÓN.
- FUNCIÓN DE LA MATRIZ EN EL MC. TIPOS Y CRITERIOS DE SELECCIÓN.
- PROCESOS DE FABRICACIÓN CON MATRIZ POLIMÉRICA. SELECCIÓN DEL PROCESO EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD Y EL COSTE REQUERIDO.
- PROCESOS DE FABRICACIÓN CON MATRIZ CERÁMICA Y METÁLICA. APLICACIONES ACTUALES.
- TEORÍA DEL LAMINADO. EJES PRINCIPALES. RIGIDEZ EQUIVALENTE.
- CRITERIOS DE FALLO DE LÁMINA. LIMITACIONES. CRITERIOS GLOBALES.
- COMPORTAMIENTO HIGROTÉRMICO. DEGRADACIÓN POR EFECTOS AMBIENTALES.
- DELAMINACIONES Y FRACTURA INTERLAMINAR.
- TUBOS, DEPÓSITOS Y ESTRUCTURAS DEVANADAS.
- DISEÑO DE UNIONES. ADHESIVOS. UNIONES MECÁNICAS.
- ESTRUCTURAS SANDWICH Y ESTRUCTURAS RIGIDIZADAS. PANDEO.
- FATIGA Y TOLERANCIA AL DAÑO.
- INSPECCIÓN NO DESTRUCTIVA. REPARACIONES: DIMENSIONADO Y EJECUCIÓN.
- PROCESO GLOBAL DE CERTIFICACIÓN DE UNA ESTRUCTURA AERONÁUTICA EN MC.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- M.C.Y. Niu. "Composite Airframe Structures". Comilit Press. 1992
- "Engineered Materials Handbook. Vol. I: Composites". ASM. 1987
- MIL-HDBK 17-3E. "Polymer Matrix Composites". Vol. 3. 1997

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): CIENCIA DE MATERIALES

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|---|
| Asignatura: MATERIALES ESTRUCTURALES PARA SISTEMAS PROPULSIVOS | | | Código: 4262 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4,5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (B)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 7 horas en total |

- **ALEACIONES DE ALUMINIO**
 Moldeabilidad del aluminio : Factores. Aleaciones de aluminio para moldeo.
- **ACEROS DE MUY ALTA RESISTENCIA**
 Aceros inoxidables y endurecibles por precipitación. Aceros de alta resistencia. Aceros de 5% Cr. Aceros de 9%Ni. Aceros de 14% Co. Aceros maraging.
- **ALEACIONES DE TITANIO.**
 Obtención del Titanio. Propiedades físicas, químicas y mecánicas. Ti CP. Influencia en los procesos: Moldeo, forja, mecanización, soldadura, tratamientos superficiales. Elementos de aleación. Tipos de aleaciones. Propiedades generales. Tratamientos térmicos. Recocidos. Solución, temple y maduración.
 Aleaciones de Titanio. Tipo α , super α , $\alpha+\beta$, casi β , β . Aluminuros de titanio.
- **COMPORTAMIENTO DE ALEACIONES A TEMPERATURA ELEVADA.**
 Materiales para empleo a temperatura elevada. Requisitos. Propiedades de los materiales a temperatura elevada. Deformación por fluencia. Mecanismos y modelos. Rotura por fluencia. Tipos. Mapas de fractura. Parámetros de diseño a fluencia. Microestructura idónea. Fatiga a temperatura elevada. Interacción fluencia-fatiga. Oxidación y corrosión a alta temperatura. Recubrimientos protectores.
- **SUPERALEACIONES.**
 Superaleaciones base níquel. Microestructura y propiedades. Superaleaciones monocristalinas y reforzadas por dispersión de óxidos. Superaleaciones base cobalto. Microestructura y propiedades. Aplicaciones en los sistemas propulsivos aeroespaciales.
- **MATERIALES REFRACTARIOS**
 Metales refractarios: Mo, W, Nb, Ta y Re.
- **MATERIALES COMPUESTOS**
 Compuestos de matriz metálica y cerámica.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- M.A. Fernández Soler. "Materiales estructurales para sistemas propulsivos". ETSIA
- P. Tarín Remohí. "Aleaciones de titanio ". ETSIA.
- R.W. Evans, B. Wilshire. "Introduction to Creep". Institute of Materials. 1993.
- C.T. Sims., N.S. Stoloff, W.C. Hagel. "Superalloys II". Wiley & Sons. 1987
- P. Tarín Remohí. "El titanio y sus aleaciones". Revista de Metalurgia. 1990/1
- I.J. Polmear. "Light Alloys". 3ª Edición. Arnold. 1995.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): METALOTECNIA

| | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|--|
| Asignatura: MECANICA I | | | | Código: 2114 |
| Curso | <input type="text" value="2"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> | Tipo: <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> | |

Prácticas (laboratorio, taller, etc.): **NO**

- **CINEMÁTICA DEL PUNTO.**
Sistemas de referencia. Trayectoria y ley horaria. Vectores velocidad y aceleración. Hodógrafas del movimiento. Movimientos centrales. Velocidad y aceleración areolar. Fórmulas de Binet.
- **CINEMÁTICA DEL SÓLIDO.**
Velocidad angular de un sólido. Derivación de un vector en ejes móviles. Campo de velocidades. Eje instantáneo de rotación y mínimo deslizamiento. Superficies axoides. Campo de aceleraciones. Sólido con punto fijo. Ecuación matricial del movimiento. Teorema de Euler. Angulos de Euler.
- **COMPOSICIÓN DE MOVIMIENTOS.**
Movimiento relativo, de arrastre y absoluto. Composición de velocidades y velocidades angulares. Composición de aceleraciones y aceleraciones angulares. Movimientos inversos. Sólidos en contacto: deslizamiento, rodadura y pivotamiento. Tangencia de las axoides.
- **MOVIMIENTO PLANO.**
Centro instantáneo de rotación. Base y ruleta. Velocidad de sucesión del centro instantáneo. Perfiles conjugados. Teorema de la escuadra. Campo de aceleraciones. Centro de aceleraciones. Movimiento cicloidal equivalente.
- **CAMPOS DE FUERZAS. TRABAJO.**
Trabajo de las fuerzas que actúan sobre: i) la partícula, ii) un sólido, iii) un sistema. Campos de fuerzas. Campos conservativos. Función potencial. Superficies de nivel.
- **EQUILIBRIO DE SISTEMAS, DE SÓLIDOS Y DE HILOS.**
Configuraciones de equilibrio de un sistema material. Fuerzas interiores y exteriores. Condiciones necesarias de equilibrio. Fuerzas internas en un sólido. Apoyos y enlaces lisos. Acciones de contacto reales. Modelo de Coulomb para el rozamiento. Sistemas isostáticos e hiperestáticos.
- **GEOMETRÍA DE MASAS Y CINÉTICA.**
Centro de masas. Teoremas de Pappus. Momentos y productos de inercia. Tensor de inercia. Teorema de Steiner. Ejes principales de inercia. Elipsoide de inercia. Cantidad de movimiento, momento cinético y energía cinética. Teoremas de Koenig. Cinética del sólido.
- **PRINCIPIOS DE LA MECÁNICA. ECUACIONES GENERALES.**
Principios de la Mecánica. Leyes de Newton. El dominio de la Mecánica newtoniana. Ecuaciones de la cantidad de movimiento, del momento cinético y de la energía. Ecuaciones universales de la mecánica newtoniana. Ecuaciones para el sólido rígido.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- E.A. Desloge. "Classical Mechanics". John Wiley & Sons. 1982.
- Montaner y Simon. "Curso de Mecánica General". Barcelona. 1969.
- F. Gantmacher. "Lectures in Analytical mechanics". MIR. 1970.
- Goldstein, H. "Classical Mechanics", Addison-Wesley. 1980.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **FISICA GENERAL I**

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|---|
| Asignatura: MECANICA II | | | Código: 2222 |
| Curso | <input type="text" value="2"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="5.25"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3,5"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OBLIGATORIA"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 4 horas en total |

- **DINÁMICA DEL PUNTO LIBRE.**
Movimiento rectilíneo. Movimiento vibratorio armónico: libre y forzado. Movimiento vertical con resistencia. Movimiento de un punto libre. Movimiento de un proyectil con resistencia. Movimientos centrales. Análisis cualitativo. Problema inverso. Atracción proporcional a la distancia.
- **MECÁNICA ORBITAL.**
Problema de los dos cuerpos. Problema de Kepler. Elementos orbitales.
- **MOVIMIENTOS CON LIGADURAS.**
Movimiento de un punto sobre una curva. Movimiento de un punto sobre una superficie. Péndulos plano y esférico
- **DINÁMICA RELATIVA.**
Ecuaciones generales. Análisis de las fuerzas de inercia en un sólido. Equilibrio relativo. Movimiento de la partícula relativo a la Tierra. Péndulo de Foucault.
- **DINÁMICA DEL SÓLIDO.**
Sólido con eje fijo. Determinación del movimiento. Optimización de las reacciones. Ejes permanentes y espontáneos de rotación. Sólido con punto fijo. Ecuaciones de Euler. Reacción en el punto fijo. Caso de Euler-Poinsot. Interpretación geométrica: polodia y herpolodia. Estabilidad de rotaciones permanentes. Caso de Lagrange. Precesión regular. Sólido libre.
- **PERCUSIONES.**
Concepto de percusión. Dinámica de un sistema material sometido a percusiones. Problemas de choques. Coeficiente de restitución.
- **MECÁNICA ANALÍTICA.**
Sistemas libres y ligados. Clasificación de ligaduras y sistemas. Desplazamientos virtuales. Ligaduras ideales. Principio de los trabajos virtuales. Ecuación general de la estática. Ecuaciones de equilibrio de un sistema holónomo. Principio de D'Alembert; ecuación general de la dinámica. Ecuaciones de Lagrange. Función lagrangiana. Sistemas naturales.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Desloge, E.A. "Classical Mechanics". Wiley. 1982.
- Montaner y Simon. "Curso de Mecánica General". Barcelona 1969.
- F. Gantmacher. "Lectures in Analytical mechanics". MIR. 1970.
- Goldstein, H. "Classical Mechanics", Addison-Wesley, 1980.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **FISICA GENERAL I**

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: MECANICA ANALITICA | | | Código: 3131 |
| Curso | <input type="text" value="3"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (A)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- Introducción a la Mecánica Lagrangiana: Ecuaciones de Lagrange. Sistemas con ligaduras. Sistemas holónomos; ecuaciones de Lagrange. Potenciales generalizados; fuerzas. Sistemas lagrangianos. Sistemas no holónomos; ecuaciones de Lagrange. Constantes del movimiento. Principios variacionales.
- Introducción a la Mecánica Hamiltoniana: Ecuaciones de Hamilton; constantes del movimiento. Principios variacionales. Transformaciones canónicas. Teoría de Hamilton-Jacobi. Sistemas integrables. Variables angulares y de acción.
- Sistemas dinámicos: Equilibrio de un sistema dinámico. Linealización de un sistema dinámico. Ampliación del concepto de equilibrio; sistemas dinámicos discretos. Resonancia paramétrica. Oscilaciones anarmónicas de un grado de libertad. Resonancia no lineal.
- Oscilaciones de N grados de libertad: Oscilaciones próximas a la posición de equilibrio; linealización y modos normales de oscilación. Teorema de Rayleigh. Estabilización giroscópica; oscilaciones en torno al movimiento estacionario. Efecto de las fuerzas disipativas. Oscilaciones forzadas.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- V.I. Arnold. "Mecánica Clásica". Paraninfo. 1983.
- F.R. Gantmájér. "Mecánica Analítica". 1996.
- H. Goldstein. "Mecánica Clásica". Reverte. 1994.
- L.D. Landau y E.M. Lifshitz. "Mecánica". Reverte. 1970.
- Louis, N., Hand y Janet D. Finch. "Analytical Mechanics". Cambridge University Press . 1998.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA II
ECUACIONES DIFERENCIALES

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Asignatura: MECANICA DE FLUIDOS I | | | Código: 3112 |
| Curso | <input type="text" value="3"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="9"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="6"/> |
| Tipo: | | | <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO | | | |

- * **TEMA I: INTRODUCCIÓN. CAPITULO 1:** Conceptos fundamentales de la Mecánica de Fluidos. Sólidos, líquidos y gases. Los fluidos como medios continuos. Equilibrio termodinámico local. Partícula fluida. Velocidad, densidad y energía interna específica. Magnitudes fluidas intensivas y extensivas.
- * **TEMA II: CINEMÁTICA DE FLUIDOS. CAPITULO 2:** Descripciones Lagrangiana y euleriana. Líneas, superficies y volúmenes fluidos. Trayectorias y sendas. Líneas de traza. Líneas superficies y tubos de corriente. Puntos de remanso. Derivada sustancial. Aceleración. Movimientos estacionarios y uniformes. **CAPITULO 3:** Velocidad normal de avance de una superficie. Flujo convectivo. Derivación de integrales extendidas a volúmenes fluidos. Teorema del transporte de Reynolds. Sistemas abiertos y sistemas cerrados. **CAPITULO 4:** Principio de conservación de la masa. Ecuación de la continuidad en forma integral. Ecuación de la continuidad en forma diferencial. Función de corriente y función material. **CAPITULO 5:** Movimiento relativo en el entorno de un punto. Circulación. Movimientos irrotacionales. Teorema de Bjerknes-Kelvin. Tensor de velocidades de deformación.
- * **TEMA III: DINÁMICA Y ECUACIONES GENERALES. CAPITULO 6:** Introducción. Fuerzas de largo alcance. Fuerzas de superficie o de corto alcance. Ecuación de la cantidad de movimiento en forma integral. Ecuación del momento de la cantidad de movimiento. Tensor de esfuerzos. Ecuación de la cantidad de movimiento en forma diferencial. **CAPITULO 7:** Ecuación de la energía en forma integral. Flujo de calor por conducción. Forma diferencial de la ecuación de la energía. **CAPITULO 8:** Ley de Navier-Poisson. Tensor de esfuerzos viscosos. Ley de Fourier. Flujo de calor por conducción. Coeficientes cinemáticos de transporte. **CAPITULO 9:** Condiciones iniciales. Condiciones de contorno. Condición de no deslizamiento. Condiciones de salto a través de la superficie de separación de dos fluidos inmiscibles. Resumen de las ecuaciones de Mecánica de Fluidos.
- * **TEMA IV: FLUIDOSTÁTICA. CAPITULO 10:** Equilibrio de los fluidos. Hidrostática. Principio de Arquímedes. Efectos de la tensión superficial. Equilibrio de gases. Atmósfera estándar.
- * **TEMA V: MOVIMIENTO UNIDIRECCIONAL DE LÍQUIDOS. CAPITULO 11:** Ecuaciones. Condiciones iniciales y de contorno. Corriente de Couette. Corriente de Poiseuille. Movimiento laminar de líquidos en conductos. Región de entrada. Cuña bidimensional. Ecuación de Reynolds de la lubricación.
- * **TEMA VI: ANÁLISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA FÍSICA. CAPÍTULO 12:** Fundamentos del análisis dimensional. Teorema π de Vaschy-Buckingham. Soluciones de semejanza. Semejanza física. Números adimensionales en Mecánica de Fluidos.
- * **TEMA VII: MOVIMIENTO DE FLUIDOS IDEALES. CAPÍTULO 13:** Ecuaciones de Euler. Existencia y unicidad de la solución. Ecuación de Bernoulli. Movimiento homentrópico. Propagación de pequeñas perturbaciones. Velocidad del sonido. Movimiento subsónico y supersónico. Magnitudes de remanso. **CAPÍTULO 14:** Movimiento casi-unidimensional estacionario. Movimiento en toberas. Carga y descarga de depósitos. Teoría ideal de turbomáquinas. Curvas características de bombas y turbinas hidráulicas.
- * **TEMA VIII: MOVIMIENTOS IRROTACIONALES. CAPITULO 15:** Condiciones de irrotacionalidad. Ecuaciones del movimiento irrotacional. Condiciones iniciales y de contorno. Movimiento irrotacional de líquidos. Soluciones elementales. Movimiento irrotacional bidimensional de gases. Expansión de Prandtl-Meyer.
- * **TEMA IX: MOVIMIENTOS CON SUPERFICIES DE DISCONTINUIDAD. CAPITULO 16:** Discontinuidades tangenciales y normales. Ondas de choque normales Ondas de choque oblicuas.
- * **TEMA X: CAPA LIMITE. CAPITULO 17:** Introducción a la capa límite laminar. Ecuaciones de la capa límite laminar bidimensional estacionaria de líquidos. Resistencia de fricción. Espesores de desplazamiento y de cantidad de movimiento. Solución de Blasius. Efecto del gradiente de presiones. Desprendimiento de la capa límite. Efecto de la succión y del soplado.
- * **TEMA XI: MOVIMIENTO TURBULENTO. CAPITULO 18:** Introducción. Número de Reynolds crítico. Promedio de las magnitudes fluidas. Ecuaciones de Reynolds. Problema del cierre. **CAPITULO 19:** Movimiento de líquidos en tubos. Ley de la pared. Diagrama de Moody. Ecuaciones del movimiento en conductos de sección lentamente variable. Movimiento en conductos muy largos. Pérdidas de carga localizadas. Redes de tuberías. Acoplamiento de redes de tuberías y bombas. **CAPITULO 20:** Consideraciones generales del movimiento en canales abiertos. Ecuaciones. Condiciones iniciales y de contorno. Propagación de ondas superficiales. Número de Froude. Flujo subcrítico y supercrítico. Energía específica. Flujo con espesor gradualmente variable. Resalto hidráulico.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Mecánica de Fluidos (ETSIA).
- G. K. Batchelor, "An Introduction to Fluid Dynamics". (Traducido al español)
- D.J. Acheson, "Elementary Fluid Dynamics".
- F. M. White, "Mecánica de Fluidos".
- J.D. Anderson, "Modern Compressible Flow".

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **TERMODINAMICA
ECUACIONES DIFERENCIALES**

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: MECANICA DE FLUIDOS II | | | Código: 3231 |
| Curso | <input type="text" value="3"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (AyB)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- * **TEMA I: MOVIMIENTOS CON VISCOSIDAD DOMINANTE. CAPITULO 1:** Introducción a los movimientos unidireccionales de líquidos. Corriente de Rayleigh. Corriente de Stokes. Placa oscilante en presencia de otra. **CAPITULO 2:** Introducción al movimiento a bajos números de Reynolds. Ecuaciones del movimiento. Condiciones iniciales y de contorno. Aplicación al caso de los líquidos. Fuerzas y momentos sobre obstáculos. Movimientos alrededor de un cilindro y de una esfera. Zona exterior de Oseen. **CAPITULO 3:** Ecuación de Reynolds para capas tridimensionales. Aplicación al caso de cojinetes cilíndricos. Aplicación al caso de gases. Patín rectangular. Capas líquidas delgadas con superficie libre. **CAPÍTULO 4:** Introducción al movimiento de fluidos en medios porosos. Descripción macroscópica. Ecuación de la continuidad. Ley de Darcy. Ecuaciones en el Caso de Líquidos. Ecuaciones en el caso de gases. Condiciones iniciales y de contorno.
- * **TEMA II: MOVIMIENTOS DE FLUIDOS IDEALES CAPITULO 5:** Resumen de las ecuaciones de Euler. Movimiento no estacionario de líquidos en tubos. Apertura y cierre de válvulas. Efectos de compresibilidad en los líquidos. Golpe de ariete. **CAPÍTULO 6:** Ecuaciones del movimiento unidimensional no estacionario de gases. Características e invariantes de Riemann. Ondas simples.
- * **TEMA III: MOVIMIENTOS IRROTACIONALES. CAPÍTULO 7:** Ecuaciones y condiciones de contorno para el movimiento irrotacional de líquidos. Unicidad de la solución. Teorema de Kelvin de mínima energía. Principio de superposición. Comportamiento del potencial de velocidades a grandes distancias de un obstáculo. Paradoja de D'Alembert. Movimiento acelerado de un obstáculo en un líquido ideal. Movimiento impulsivo de un cuerpo en el seno de un líquido. **CAPÍTULO 8:** Introducción al movimiento plano irrotacional de líquidos. Corriente en rincones y esquinas. Otras soluciones elementales. Corriente alrededor de un cilindro circular con circulación. Fuerzas sobre el cilindro. **CAPÍTULO 9:** Introducción al movimiento irrotacional tridimensional de líquidos. Soluciones elementales. Corriente alrededor de una esfera. Fuerzas sobre la esfera en movimiento no estacionario. **CAPÍTULO 10:** Ecuaciones y condiciones de contorno para el movimiento estacionario e irrotacional de gases. Ecuaciones en el plano hodógrafo. Características en el movimiento bidimensional estacionario. **CAPÍTULO 11:** Ecuaciones de la acústica. Energía Acústica e Intensidad. Ondas planas. Ondas monocromáticas. Manantial acústico. Dipolo acústico. **CAPÍTULO 12:** Pequeñas perturbaciones en un líquido en reposo con superficie libre sometido a fuerzas gravitatorias. Ecuaciones. Ondas gravitatorias. Longitud de onda pequeña comparada con el espesor. Longitud de onda grande comparada con el espesor. Efecto de la tensión superficial. Ondas capilares.
- * **TEMA IV: CAPA LÍMITE LAMINAR. CAPÍTULO 13:** Capa límite laminar incompresible. Soluciones de semejanza de Falkner-Skan. Ecuaciones de la capa límite compresible. Capa límite térmica a bajas velocidades. Analogía de Reynolds. Transporte de calor por convección libre. **CAPÍTULO 14:** Ecuación integral de Kármán para un fluido incompresible. Solución de la ecuación integral de Kármán. Método de Pohlhausen. Método de Thwaites-Loitsianskii. Ecuación integral de Kármán para un fluido compresible. Ecuación integral de la energía.
- * **TEMA V: MOVIMIENTO TURBULENTO. CAPÍTULO 15:** Estabilidad de la corriente laminar. Transición a la turbulencia. Ecuaciones de Reynolds. Esfuerzos aparentes de Reynolds. Problema del cierre. Energía cinética turbulenta. Disipación. Escalas del flujo turbulento. Modelos de cierre de las ecuaciones turbulentas. **CAPITULO 16:** Flujos turbulentos libres con cortadura. Ecuación de cantidad de movimiento. Relaciones integrales. Estelas turbulenta. Estructura autosemejante. Balance energético. Capas de mezcla y chorros turbulentos. **CAPITULO 17:** Flujos turbulentos en presencia de paredes. Regiones del movimiento. Capas límites en equilibrio. Capa de Ekman. Métodos integrales en la capa límite turbulenta.
- * **TEMA VI: INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS NUMÉRICOS EN MECÁNICA DE FLUIDOS. CAPÍTULO 18:** Ecuaciones de la Mecánica de Fluidos en forma conservativa. Técnicas de discretización. Diferencias, elementos y volúmenes finitas. Mallados del campo fluido. Plano físico y computacional. Mallas no ortogonales. Técnicas de resolución del flujo incompresible. Técnicas para la resolución del flujo compresible.
- * **TEMA VII: INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS EXPERIMENTALES EN MECÁNICA DE FLUIDOS. CAPÍTULO 19:** Medida de magnitudes fluidas. Series temporales aleatorias. Medida de presión. Medidores de columna de líquido. Tubos de pitot. Captadores piezoeléctricos. Captadores diferenciales. Medida de temperatura. Termopares. Hilos fríos. Medida de flujo. Orificios y toberas calibradas. Medida de velocidad. Anemometría de hilo caliente. Anemometría de desfase Doppler.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Mecánica de Fluidos (ETSIA).
- G. K. Batchelor, "An Introduction to Fluid Dynamics". (Traducido al español)
- L.D. Landau and E.M. Lifshitz, "Fluid Mechanics". (Traducido al español)
- D.J. Acheson, "Elementary Fluid Dynamics".
- F. M. White, "Viscous Fluid Flow".
- J.D. Anderson, "Modern Compressible Flow".

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA DE FLUIDOS I
METODOS MATEMATICOS I

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|---|
| Asignatura: MECANICA DEL VUELO I | | | Código: 4211 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: <input type="text" value="TRONCAL"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 2 horas en total |

- **INTRODUCCIÓN**
Sistemas básicos de referencia y relaciones angulares entre los mismos.
Ecuaciones generales del movimiento del avión.
Relaciones básicas para la determinación de actuaciones.
- **FUERZAS AERODINÁMICAS Y PROPULSIVAS**
Fuerzas aerodinámicas.
Fuerzas propulsivas.
Características, selección y adaptación de la hélice.
- **ACTUACIONES**
Introducción a las actuaciones. Actuaciones del planeador.
Avión provisto de turboreactor. Vuelo horizontal en un plano vertical. Problemas de punto.
Avión provisto de turboreactor. Vuelo en subida en un plano vertical. Problemas de punto.
Avión provisto de turboreactor. Viraje simétrico casi estacionario en un plano horizontal. Problemas de punto.
Avión provisto de turboreactor. Problemas integrales.
Avión provisto de motor alternativo. Problemas de punto.
Avión provisto de motor alternativo. Problemas integrales.
Actuaciones de despegue.
Actuaciones de aterrizaje.
- **ESTABILIDAD Y CONTROL ESTÁTICOS**
El movimiento longitudinal estacionario. Sustentación total y momento de cabeceo total del avión.
Control estático longitudinal.
Estabilidad estática longitudinal con mandos libres. Gradiente de fuerza en palanca.
Fuerza y momentos lateral-direccionales en vuelo rectilíneo, estacionario no simétrico del avión.
Estabilidad y control estáticos longitudinales en vuelo estacionario de maniobra.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- H. Ashley. "Engineering analysis of flight vehicles". Addison-Wesley. 1974.
- B. Etkin. "Dynamics of flight-Stability and control". Wiley. 1982.
- A. Miele. "Flight mechanics - I. Theory of flight paths". Addison-Wesley. 1962.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA I
AERODINAMICA I

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: MECANICA DEL VUELO II | | | Código: 5141 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="5.25"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3,5"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (A1)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 2 horas en total |

- **ACTUACIONES DE AVIONES DE ALTA VELOCIDAD**

Actuaciones de aviones de alta velocidad. Diagramas M-h del factor de reducción del empuje, de la aceleración tangencial, del vuelo en subida y del viraje.
 Actuaciones de aviones de alta velocidad. Diagramas M-h del factor de la energía específica y su aplicación a la obtención de trayectorias casi óptimas.

- **ESTABILIDAD Y RESPUESTA DINÁMICA DEL AVIÓN EN CADENA ABIERTA**

Revisión de conceptos fundamentales de teoría de sistemas.
 Ecuaciones linealizadas del movimiento del avión.
 Adimensionalización de las ecuaciones del movimiento longitudinal.
 Derivadas de estabilidad longitudinal.
 Estabilidad dinámica del movimiento longitudinal y ecuaciones simplificadas de los modos longitudinales.
 Respuesta del avión al control longitudinal en cadena abierta.
 Adimensionalización de las ecuaciones del movimiento lateral-direccional.
 Derivadas de estabilidad lateral-direccional
 Estabilidad dinámica del movimiento lateral-direccional y ecuaciones simplificadas de los modos lateral-direccionales.
 Cualidades de vuelo y características de los modos.

- **TEMAS ESPECIALES**

Acoplamiento inercial.
 Avión en fase de aproximación sometido a ráfagas. La sintonización aerodinámica.
 Optimización de funciones lineales en Mecánica del Vuelo mediante el Teorema de Green.
 Métodos de perturbaciones singulares en Mecánica del Vuelo.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- H. Ashley. "Engineering analysis of flight vehicles". Addison-Wesley. 1974.
- B. Etkin. "Dynamics of Atmospheric flight". Wiley. 1972.
- B. Etkin. "Dynamics of flight: Stability and control". Wiley. 1982.
- A. Miele. "Flight mechanics - Y. Theory of flight paths". Addison-Wesley. 1962.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA DEL VUELO I

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|---|
| Asignatura: MECANICA DE SOLIDOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS | | | Código: 3121 |
| Curso | <input type="text" value="3"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="8.25"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="5,5"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OBLIGATORIA"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 4 horas en total |

- **ELASTICIDAD BIDIMENSIONAL.**
Elasticidad plana en coordenadas cartesianas. Soluciones mediante funciones de tensiones. Elasticidad plana en coordenadas polares. Elasticidad tridimensional en sólidos de revolución. Termoelasticidad. Métodos energéticos.
- **TEORÍA DE PLACAS.**
Teoría de placas. Placas rectangulares. Placas circulares.
- **LÁMINAS.**
Membranas con simetría de revolución. Flexión de láminas con simetría de revolución.
- **ESTABILIDAD DEL EQUILIBRIO ELÁSTICO.**
Piezas prismáticas. Placas. Láminas cilíndricas.
- **PLASTICIDAD.**
Comportamiento plástico. Criterios de plastificación. Flexión de piezas prismáticas.
- **MECÁNICA DE FRACTURA.**
Planteamiento energético. Planteamiento tensional. Fatiga.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Y.C. Fung, "Foundations of Solid Mechanics", Prentice-Hall 1965.
- M. Farshad, "Design and Analysis of Shell Structures", Kluwer 1992.
- H.G. Allen & P.S. Bulson, "Background to Buckling", McGraw-Hill 1980.
- J. Chakrabarty, "Theory of Plasticity", McGraw-Hill 1987.
- T.L. Anderson, "Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications", CRC 1995.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES
METODOS MATEMATICOS I**

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: MECANICA ORBITAL Y DINAMICA DE ACTITUD | | | Código: 4252 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (A2)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- **MOVIMIENTO KEPLERIANO.**
Problema de los dos cuerpos. Leyes de Kepler. Órbitas. Ley horaria. Elementos clásicos. Regularización. Sistemas de coordenadas y tiempos. Teorema de Lambert. Problema de contorno. Misiones interplanetarias. Determinación preliminar de órbitas.
- **FUERZAS PERTURBADORAS.**
Problema de los tres cuerpos. Puntos de Lagrange. Esfera de influencia. Campo gravitatorio planetario. Aproximación de MacCullagh. Desarrollo del potencial. Geoide. Resistencia aerodinámica. Presión de radiación. Otros tipos de fuerzas.
- **ÓRBITAS PERTURBADAS.**
Ecuaciones de Lagrange y Hamilton. Ecuación de Hamilton-Jacoby. Ecuaciones planetarias de Delaunay, Lagrange y Gauss. Métodos de perturbación. Efecto del achatamiento terrestre. Perturbaciones lunisolares. Efecto de la fricción. Ecuaciones de Hill. Órbitas geoestacionarias.
- **MÉTODOS NUMÉRICOS.**
Métodos de Cowell y Enckel. Matriz de Transición. Maniobras de corrección. Descripción estadística. Matriz de Covarianza. Determinación precisa de órbitas. Filtro de Kalman.
- **DINÁMICA DE ACTITUD.**
Sistemas de representación de actitud. Cinemática. Ecuaciones dinámicas de un sistema de sólidos. Satélites deformables. Pares magnéticos y gravitatorios. Sensores y actuadores. Estabilización por rotación. "Dual spiners". Estabilización por gravedad. Estabilización en tres ejes.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Elices T. "Introducción a la Dinámica Espacial". Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, 1991.
- Roy, A.E. "Orbital Motion". Adam Hilger, 1988.
- Battin, R.H. "An Introduction to the Mathematics and Methods of Astrodynamics". AIAA Educational Series, 1987.
- Wertz, J.R. "Spacecraft Attitude Determination and Control". D. Reidel Publishing Company, 1978.
- Hughes, P.C. "Spacecraft Attitude Dynamics". John Wiley & Sons, 1986.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECÁNICA ANALÍTICA

| | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: METALOTECNIA | | | Código: 4112 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="7.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="5"/> |
| Tipo: | | | <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 28 horas en total |

- **METALURGIA FÍSICA.**

Constitución y estructura de metales y aleaciones. Tipos de fases. Soluciones sólidas. Compuestos: intermetálicos, intersticiales. Transformaciones de la estructura: En solidificación y en estado sólido. Macroestructura y calidad. Segregación. Impurezas e inclusiones. Calidad. Defectos de redes. Teoría de dislocaciones. Mecanismos de deformación plástica. Monocristales y policristales. Endurecimiento por acritud de los metales. Etapas. Recocido contra acritud. Endurecimiento por solución sólida y por precipitación en aleaciones. Procesos de rotura. Fluencia. Etapas. Mecanismos de deformación y rotura. Fatiga. Etapas. Mecanismos y factores de fatiga. Corrosión metálica. Causas y tipos de corrosión.

- **ALEACIONES FÉRREAS.**

Diagrama Fe-C. Clasificación de aleaciones. Transformación de la austenita. Temple y templabilidad. Diámetro crítico. Severidad de temple. Agrietabilidad. Revenido. Transformación de martensita y austenita. Fragilidad de revenidos. Otros tratamientos: recocidos, normalizado, intercríticos, termomecánicos. Parámetros y principios que rigen el comportamiento de aceros de resistencia. Tratamientos superficiales. Carbo y nitruración. Implantación y deposición. Aceros inoxidables. Ferríticos. Martensíticos. Austeníticos. Dúplex.

- **ALEACIONES LIGERAS.**

Los metales ligeros: aluminio, magnesio, titanio y berilio. Estudio comparativo. El Aluminio. Propiedades físicas y mecánicas. Acción de los aleantes. Comportamiento a corrosión. Factores. Métodos de protección. Aleaciones endurecibles por acritud. Estados H. Aleaciones Al-Mn y Al-Mg. Endurecimiento por precipitación. Mecanismos. Tratamientos térmicos. Aleaciones tratables térmicamente. Aleaciones Al-Mg-Si, Al-Cu y Al-Zn-Mg. Aplicaciones aeroespaciales de estas aleaciones.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- P. Tarín Remohí y J.M. Badía. "Metalotecnia". ETSIA
- R. Calvo Rodés. "Metales y Aleaciones". Ed. INTA. 1964
- R.E. Smallman, R.J. Bishop. "Metals and Materials". Butterworth. 1995.
- G. Krauss. "Steels: Heat Treatment and Processing Principles".. ASM. 1990.
- J.E. Hatch. "Aluminum: Properties and Physical Metallurgy". ASM: 1984
- I.J. Polmear. "Light Alloys". 3ª Edición. Arnold. 1995.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): CIENCIA DE LOS MATERIALES

| | | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|-----------------------------------|--|
| Asignatura: METODOS MATEMATICOS I | | | | Código: 2213 |
| Curso | <input type="text" value="2"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="5,25"/> | Tipo: <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3,5"/> | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- **FUNCIONES ANALÍTICAS.**

Funciones de variable compleja. Límites y continuidad. Derivación. Funciones armónicas. Integración en el campo complejo. Teorema de Cauchy-Goursat. Series de potencias. Teoremas de Taylor y Laurent. Singularidades. Teorema de los residuos. Cálculos de integrales por residuos. Principio del Argumento y Teorema de Rouché. Transformaciones en el campo complejo. Transformaciones conformes.

- **ANÁLISIS FUNCIONAL. FUNCIONES GENERALIZADAS. ORTOGONALIDAD Y SERIES DE FOURIER.**

Elementos de Análisis funcional. Introducción a las funciones generalizadas o distribuciones. Espacio de Hilbert. Ortogonalidad. Bases Ortonormales. Desarrollos en serie. Sistema trigonométrico.

- **TRANSFORMADAS INTEGRALES.**

Integral de Fourier. Fórmulas de inversión. Transformada de Fourier. Propiedades. Transformada de Fourier múltiple. Transformada de Laplace. Propiedades y aplicaciones.

- **FUNDAMENTOS DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA.**

Nociones de estadística descriptiva. Probabilidad. Caso de espacios discretos.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- M. Gómez, M. Cordero “Variable Compleja. 50 problemas útiles” García-Maroto Editores, S.L. 2008
- E.B.Saff, A.D. snider, L.N. Trefethen “Fundamentals on Complex Nalysis for Mathematics, Science and Engineering” Prentice Hall
- R.V. Churchill; J.W. Brown. “Variable Compleja y aplicaciones”. McGraw-Hill, 1996.
- G.B. Folland. “Fourier Analysis and its applications”. Wadsworth & Brooks/Cole, 1992.
- J. Olarrea, M. Cordero “Probabilidad y Variable Aleatoria. 25 problemas útiles” García-Maroto Editores, S.L.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): ECUACIONES DIFERENCIALES
GEOMETRIA DIFERENCIAL

| | | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|--|
| Asignatura: METODOS MATEMATICOS II | | | | Código: 3113 |
| Curso | <input type="text" value="3"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> | |

- **PROBLEMAS DE CONDICIONES EN LOS LÍMITES EN ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.**
Problemas con condiciones en los límites en EDO's. Función de Green. Problemas de Sturm-Liouville.
- **ECUACIONES DIFERENCIALES EN DERIVADAS PARCIALES DE PRIMER ORDEN.**
Ecuaciones casi-lineales. Direcciones características. Problemas de Cauchy.
- **CLASIFICACION DE ECUACIONES LINEALES DE SEGUNDO ORDEN.**
Problemas de Cauchy. Curvas y superficies características. Clasificación y formas canónicas.
- **ECUACION DE ONDAS.**
Ecuación de ondas unidimensional. Fórmula de D'Alembert. Problemas mixtos de la ecuación de ondas. Separación de variables. Ecuación de ondas multidimensional. Medias esféricas. Descenso de Hadamard. Principio de Duhamel.
- **ECUACIONES DE LAPLACE Y POISSON. ECUACION DEL CALOR.**
Fórmulas de Green. Soluciones fundamentales. Ecuaciones de Laplace y Poisson. Ecuación del calor. Problema de Cauchy. Principio del máximo y teorema de valor medio. Unicidad en ecuaciones elípticas y parabólicas. Separación de Variables.
- **PROBLEMAS VARIACIONALES.**
Funcionales que ligan una o varias funciones de una sola variable. Ecuaciones de Euler. Caso de varias variables independientes. Extremales condicionados.
- **ECUACIONES INTEGRALES.**
Ecuaciones de Fredholm y Volterra. Aproximaciones sucesivas. Núcleos degenerados. Resolución por transformada de Laplace. Ecuaciones de núcleo simétrico.
- **ELEMENTOS DE PROBABILIDADES Y ESTADÍSTICA.**
Variables aleatorias continuas. Distribuciones. Teoremas fundamentales. Aplicaciones.
- **MÉTODOS NUMÉRICOS.**
Introducción al cálculo numérico en EDP.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- V.S. Vladimirov. "Equations of Mathematical Physics", Mir, 1984.
- M.F. Weinberger. "Ecuaciones en Derivadas Parciales". Reverté, 1988.
- L. Elsgoltz. "Ecuaciones diferenciales y cálculo variacional". Mir, 1969.
- R.E. Walpole & R.H. Myers. "Probabilidad y Estadística". McGraw-Hill, 1992.
- E. Isaacson, H.B. Keller. "Analysis of Numerical Methods". Dover, 1966.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): METODOS MATEMATICOS I

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: MISILES II | | | Código: 5131 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (A)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 1,5 horas en total |

- **MOVIMIENTO DE VEHICULOS COHETE**

Movimiento general con 6 grados de libertad. Casos simplificados. Coeficientes aerodinámicos de misiles: resistencia, fuerza normal, momentos. Vehículos Cohete no guiados militares. Cohetes de Sondeo. Dispersión. Optimización de Trayectorias ascensionales.

- **LEYES DE GUIADO**

Repaso de leyes de guiado ideales: persecución pura desviada, alineación, guiado proporcional. Aproximación a leyes de guiado reales, introducción de retardos. Introducción a las leyes de guiado óptimas.

- **SISTEMAS DE GUIADO**

Principios generales del guiado. Telemando. Autoguiado. Haz director. Alineación óptica. Radiaciones utilizadas. Microondas. Ondas milimétricas. Infrarrojos. Visible, Ultravioleta.

- **LEYES Y SISTEMAS DE NAVEGACION**

Sistema Inercial: Principios, componentes, errores. Sistema GPS: principio, componentes, errores. Sistema "Doppler". Navegación autónoma por referencias con el terreno

- **CONFIGURACIONES Y SUBSISTEMAS**

Configuraciones típicas de misiles. Canard, Clásico, Mando por Ala, Mando por Chorro. Ventajas, inconvenientes, criterios de diseño. Subsistemas: buscador, guiado, control, estructura, propulsión, carga militar, energía.

- **ESTABILIDAD Y DINAMICA DEL MISIL**

Estabilidad y maniobrabilidad estáticas. Máxima maniobra. Respuesta dinámica y función de transferencia de la célula de la célula. Dinámica y funciones de transferencia de los subsistemas: buscador, guiado y control. Respuesta dinámica del misil completo.

- **AERONAVES AUTOMATICAS**

Tipos y conceptos básicos de Vehículos con Pilotaje Remoto (RPV), Vehículos Aéreos no Tripulados (UAV) y Aviones Tácticos no Tripulados (UTA). Conceptos de misión, configuración, navegación, guiado y control.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Pedro Sanz-Aránquez "Apuntes de Misiles". ETSIA- 1998
- Tactical and Strategic Missile Guidance. O. Zarchan. AIAA. Washington 1990
- Aerospace Navigation Systems. AGARD AG-331- 1995

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): VEHICULOS ESPACIALES Y MISILES
ELECTRONICA II Y ORDENADORES

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: MOTORES ALTERNATIVOS I | | | Código: 4113 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="TRONCAL"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 10 horas en total |

- Ciclo aire combustible: combustión progresiva y transferencia de calor.
- Requerimiento de mezcla: dosado de mínimo consumo y máxima potencia. Carburador elemental. Inyección electrónica.
- Renovación de carga: rendimientos volumétrico, de retención y de barrido. Influencia de variables de operación y diseño. Semejanza de llenado.
- Combustión en motores de encendido provocado. Combustión laminar y turbulenta. Influencia de variables de operación y diseño. Semejanza en combustión.
- Procesos anormales de combustión. Poder antidetonante del combustible. Tiempo de retardo. Influencia de las variables de operación y diseño.
- Combustión en motores de encendido por compresión. Fenomenología del proceso de combustión. Influencia de las variables de operación y diseño. Inyección electrónica.
- Rendimiento mecánico. Pérdidas de bombeo, fricción y accionamiento de elementos auxiliares. Influencia de las variables de operación.
- Actuaciones de motores de aspiración normal. Curvas de plena carga y cargas parciales. Requerimientos de la planta de potencia. Métodos de reducción de consumo. Normas de estandarización de actuaciones.
- Sobrealimentación. Tipos de compresores. Potencia requerida. Turbocompresores. Dispositivos de regulación con la altura de vuelo.
- Actuaciones de motores sobrealimentados. Recuperación de potencia con altura. Curvas características de compresores. Ecuación de acoplamiento motor-compresor. Gráficos de calibrado de motores de aviación.
- Mantenimiento de Motores I.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- * M. Muñoz. "Motores de combustión interna alternativos".
- * Heywood, J.B. "Internal Combustion Engine Fundamentals".
- * "Motores Alternativos". Apuntes de Unidad Docente.
- * Colin R. Ferguson. "Internal Combustion Engines in Theory and Practice".

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA DE FLUIDOS I
TERMODINAMICA

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: MOTORES ALTERNATIVOS II | | | Código: 5262 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="5,25"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3,5"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (B)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 18 horas en total |

- Simulación numérica del ciclo indicado. Discretización de las ecuaciones y método de resolución.
- Cálculo del rendimiento volumétrico. Planteamiento y resolución de ecuaciones. Estimación de errores.
- Contaminación. Formación de contaminantes. Influencia de variables de operación y diseño. Métodos de reducción; catalizadores de tres vías, tasa de inyección, mezcla estratificada. Recirculación de gases de escape. Utilización de combustibles alternativos. Medida de contaminantes.
- Transferencia de calor. Determinación de temperatura media del gas y coeficiente de convección. Estimación del calor transferido. Sistemas de refrigeración por aire y líquido.
- Turbosobrealimentación. Máxima energía recuperable por una turbina. Rendimientos de línea, turbina y turbocompresor. Sistemas de acoplamiento motor-turbina..
- Cinemática y dinámica del motor.
- Par motor y oscilaciones de velocidad de rotación. Regularidad de marcha.
- Equilibrado: motores en línea, opuestos, en “V” y estrella..
- Vibraciones del motor sobre sus apoyos.
- Mantenimiento de motores II.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- * M. Muñoz. "Motores de combustión interna alternativos".
- * Heywood, J.B. "Internal Combustion Engine Fundamentals".
- * "Motores Alternativos". Apuntes de Unidad Docente.
- * Colin R. Ferguson. "Internal Combustion Engines in Theory and Practice".

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MOTORES ALTERNATIVOS I

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: MOTORES COHETE (B) | | | Código: 5162 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="5,25"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3,5"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (B)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO MOTOR Y PROPULSOR DE MOTORES COHETE.

Motores Cohete. Estudio propulsivo y termodinámico.

- ESTUDIO DEL PROCESO DE EXPANSIÓN EN MOTORES COHETE DE PROPULSIÓN FLUIDODINÁMICA.

Influencia global de efectos reales y actuaciones de motores cohete. Estudio teórico de efectos reales. Diseño de toberas. Contorno divergente de toberas tipo Laval para empuje máximo. Toberas autoadaptables.

- MOTORES COHETE DE PROPULSANTE SÓLIDO.

Clasificación de motores cohete de propulsante sólido. Teoría básica para el cálculo de actuaciones. Dimensionado geométrico. Cálculo estructural. Inestabilidades de combustión.

- MOTORES COHETE DE PROPULSANTES LÍQUIDOS.

Clasificación de motores cohete de propulsores líquidos. Cámaras y proceso de combustión. Sistema de inyección. Sistema de alimentación. Refrigeración. Inestabilidades de combustión. Elementos de diseño.

- OTROS MOTORES COHETE DE PROPULSIÓN FLUIDODINÁMICA.

Motores cohete híbridos. Motores cohete nucleares.

- MOTORES COHETE DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA Y MAGNÉTICA.

Motores cohete termoeléctricos. Motores cohete electrostáticos y motores cohete electromagnéticos.

- PROBLEMAS ESPECIALES Y ENSAYO DE MOTORES COHETE.

Generación de energía eléctrica en el espacio. Problemas especiales de motores cohete espaciales. Ensayo de motores cohete.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- P.G. Hill y C.R. Peterson. "Mechanics and Thermodynamics of Propulsion". Addison-Wesley, 1992.
- K. Huzel, and Huang. " Modern Design of Liquid Propellant Rocket Engines". Progress in Astronautics and Aeronautics 147, AIAA, 1992.
- G.P. Sutton and D.M. Ross. "Rocket Propulsion Elements". John Wiley and Sons. 1992.
- Janh. "Physics of Electric Propulsion". McGraw-Hill. 1968.
- Timnat. "Advanced Rocket Chemical Propulsion". Academic Press. 1987.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MOTORES DE REACCION Y TURBINAS DE GAS

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: MOTORES COHETE OP.2 (A2) | | | Código: 5151 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (A2)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- **ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO MOTOR Y PROPULSOR DE MOTORES COHETE.**
Motores Cohete. Estudio propulsivo y termodinámico.
- **ESTUDIO DEL PROCESO DE EXPANSIÓN EN MOTORES COHETE DE PROPULSIÓN FLUIDODINÁMICA.**
Influencia global de efectos reales y actuaciones de motores cohete. Estudio teórico de efectos reales. Diseño de toberas. Contorno divergente de toberas tipo Laval para empuje máximo. Toberas autoadaptables.
- **MOTORES COHETE DE PROPULSANTE SÓLIDO.**
Clasificación de motores cohete de propulsante sólido. Teoría básica para el cálculo de actuaciones. Inestabilidades de combustión.
- **MOTORES COHETE DE PROPULSANTES LÍQUIDOS.**
Clasificación de motores cohete de propulsores líquidos. Cámaras y proceso de combustión. Sistema de inyección. Sistema de alimentación. Refrigeración.
- **OTROS MOTORES COHETE DE PROPULSIÓN FLUIDODINÁMICA.**
Motores cohete híbridos. Motores cohete nucleares.
- **MOTORES COHETE DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA Y MAGNÉTICA.**
Motores cohete termoeléctricos. Motores cohete electrostáticos y motores cohete electromagnéticos.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- P.G. Hill y C.R. Peterson. "Mechanics and Thermodynamics of Propulsion". Addison-Wesley, 1992.
- G.P. Sutton and D.M. Ross. "Rocket Propulsion Elements". John Wiley and Sons. 1992.
- R.W. Humble, G.N. Henry and W.J. Larson. "Space Propulsion Analysis and Design", McGraw-Hill. 1995.
- Janh. "Physics of Electric Propulsion". McGraw-Hill. 1968.
- Timmat. "Advanced Rocket Chemical Propulsion". Academic Press. 1987.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MOTORES DE REACCION Y TURBINAS DE GAS

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: MOTORES DE REACCION Y TURBINAS DE GAS | | | Código: 4212 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| | | Tipo: | <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- **APLICACIÓN DE LAS ECUACIONES INTEGRALES DE LA MECÁNICA DE FLUÍDOS.**
Ecuación de continuidad y de la cantidad de movimiento. Empuje. Resistencia. Ecuación de la energía. Balance energético. Rendimiento motor, propulsor y motopropulsor.
- **COMPORTAMIENTO MOTOR Y PROPULSIVO.**
Ciclo termodinámico. Potencia específica y rendimiento motor en función de los parámetros del ciclo. Velocidad de salida, impulso específico y rendimiento propulsivo en función de V_0 . Curvas consumo específico-impulso específico.
- **TURBOHÉLICES.**
Rendimiento de hélice, tracción y Potencia de hélice. Parámetros del ciclo. Configuraciones. Optimización propulsiva entre hélice y chorro. Tipo de TH en servicio. Potencia equivalente, consumo específico.
- **TURBOFANES.**
Interés de las velocidades de vuelo subsónicas elevadas. Propulsión por doble flujo. Configuraciones. Parámetros del ciclo. Optimización propulsiva de los chorros. TF civiles y militares en servicio. Flujos mezclados. Estudio de las posibles evoluciones de TF.
- **SISTEMAS INCREMENTADORES DE EMPUJE.**
Necesidad de incrementadores de empuje. Postcombustores Estabilización de la llama. Pérdida de presión. Área de salida. Incremento de empuje y consumo del postcombustor ideal. Efecto de la V_0 . Efectos reales. Análisis de los efectos de la inyección de agua en el compresor y en la cámara de combustión.
- **TURBINAS DE GAS.**
Tipos de ciclos: cerrados, combinados y cogeneración. Sistemas con cambiador de calor. Rendimientos. Usos industriales de las turbinas de gas.
- **ACTUACIONES DE COMPONENTES.**
Curvas características de compresores, turbinas, cámaras de combustión, entradas y toberas.
- **ACTUACIONES DE AERORREACTORES.**
Cálculo mediante síntesis de componentes. Análisis dimensional y planteamiento de las ecuaciones. Acoplamiento interno. Generador de Gas. Acoplamiento externo. Líneas de funcionamiento. Resolución analítica de sistemas multiejes. Curvas características de AT.
- **CONTROL.**
Efecto de las condiciones ambientales. Motores de empuje constante. Control mediante la medición del EPR. Control con geometría variable.
- **BANCO DE ENSAYOS Y MEDIDA DE EMPUJE.**
Tipos de bancos y de ensayos. Mediciones realizadas en los bancos de ensayos. Sensores. Tratamiento de señales. Medición de empuje.
- **PROBLEMAS AMBIENTALES.**
Contaminación. Ruido.
- **MOTORES COHETE.**
Misiones. Motor cohete ideal. MC de propulsante sólido y líquido.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA

- "Mechanics and Thermodynamics of Propulsion". Hill & Peterson.
- "Aerothermodynamics of Gas Turbine and Rocket Propulsion". Gordon C. Oates..
- "Aircraft Engines and Gas Turbines". Kerrebrock.
- "Teoría de las Turbinas de Gas". Cohen, Rogers & Saravanamuttoo.
- "Jet Aircraft Power Systems". Casamassa & Bent.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA DE FLUIDOS I

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: NAVEGACION AEREA I | | | Código: 4272 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (C)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

PARTE I: CONCEPTOS DE NAVEGACIÓN AEREA Y DISEÑO DE ESPACIO AEREO

- Concepto de Navegación Aérea.
- Técnicas de Navegación Aérea.
- Navegación Aérea según el sistema utilizado.
- Rutas aéreas.
- La altimetría en la Navegación.
- Prestaciones de Navegación.
- Concepto RNP
- Concepto RNV
 - BRNAV
 - PRNAV
- Datos de navegación.
- Diseño de procedimientos. Servidumbres aeronáuticas.
- Diseño y construcción de procedimientos de aproximación instrumental.
- Diseño y construcción de procedimientos de salida instrumental.
- Procedimientos Instrumentales RNAV.
- Cartas Aeronáuticas.

PARTE II: INSTALACIÓN, EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS CNS

- Configuración de un sistema CNS.
- Criterios de emplazamientos.
- Justificación económica-operativa de una instalación aeronáutica.
- Mantenimiento de los sistemas CNS/ATM.
- Ensayo en vuelo de sistemas CNS.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- “Sistemas y equipos para la navegación y circulación aérea”. FJ Sáez Nieto. MA Salamanca, 1995. EUITA.
- “La navegación aérea y el aeropuerto”. FJ Sáez. VF Gómez. L Pérez 2002, Función Aena.
- “Radiosistemas del Avión”. J. Powell. Paraninfo, 1984.
- Anexo 10 de OACI, “Telecomunicaciones Aeronáuticas.
- Doc. 8168 de OACI, “Operación de Aeronaves”.
- Doc. 9574 de OACI, “Manual de Implantación de una separación vertical reducida mínima de 300 m (1000 ft) entre FL290 Y FL410 inclusive”.
- Doc. 9613 de OACI, “Manual sobre la performance de la navegación requerida (RNP)”.
- Doc. 9674 de OACI, “Manual del Sistema Geodésico Mundial – 1984 (WGS-84)”.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **SISTEMAS DE NAVEGACIÓN Y AVIONICA
ELECTRÓNICA II Y ORDENADORES**

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: NAVEGACION AEREA II | | | Código: 5282 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| | | Tipo: | <input type="text" value="OPTATIVA (C1)"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO | | | |

PARTE I: SERVICIOS ATM: ATC, ATFM, ASM. CONCEPTOS Y ESTRATEGIAS CNS/ATM

- Sistema de Gestión del tránsito aéreo (ATM). Servicios según usuarios y fase de vuelo. Organización. ATS, ATFM, ASM.
- Los Servicios de Tránsito Aéreo (ATS). Servicios de control y dependencias que lo proporcionan.
- Servicios de Control de Área, Control de Aproximación y Control de Aeródromo.
- Organización del Espacio Aéreo. División y estructura. Clasificación del espacio Aéreo. Uso flexible del espacio aéreo.
- Operaciones de Vuelo Visual y operaciones Vuelo Instrumental.
- Servicio de Información de Vuelo de Aeródromo (AFIS).
- Planificación de vuelos en el SNA. Coordinación de franjas horarias. Plan de vuelo.
- El servicio ATFM: La gestión de Flujos de Tránsito Aéreo. CFMU/IFPS. Asignación, revisión y cancelación de Slots de Navegación: Balance capacidad/demanda. Técnicas y algoritmos de asignación de flujos.
- Servicio de Información Aeronáutica.
- Servicios de comunicaciones.
- Conceptos y estrategias: El concepto CNS/ATM de la OACI. Estrategia de Eurocontrol para el Área CEAC. Introducción al EATMP. Estrategia ATM 2000+. OCD.

PARTE II: SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS ATM SOPORTE

- Sistemas de automatización de control de tráfico aéreo (ATC).
- Procesamiento de información de vigilancia. Tracking e integración multisensor.
- Procesamiento de planes de vuelo de FPDS. OLDI: Asignación de códigos SSR. Correlación FDPS y DPS.
- Predicción de trayectorias. Trayectorias 3D y 4D.
- Nivel avanzado de funcionalidades ATC. Herramientas de soporte a la toma de decisión ATC: Proceso de planificación estratégico, pretáctico y táctico. Gestión de llegadas y salidas. AMAN. DMAN. SMAN. Uso de las comunicaciones y la vigilancia avanzadas. Safety nets.
- Nuevas prácticas de trabajo ATC. Principios de la delegación flexible de responsabilidad. Aplicaciones ASAS.

PARTE III: TÉCNICAS DE EVALUACIÓN Y OPTIMIZACIÓN ATM. CONCEPTOS DE NAVEGACIÓN AEREA Y DISEÑO DE ESPACIO AÉREO.

- Sujetos de análisis. Capacidad, seguridad, eficiencia, economía e impacto ambiental.
- Métodos de análisis y modelado.
- Diseño y optimización de espacio aéreo.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Reglamento de la Circulación Aérea. Aena.
- Sistemas y equipos para la navegación y circulación aérea. FJ Sáez Nieto. MA Salamanca, 1995, EUITA.
- "La navegación aérea y el aeropuerto". FJ Sáez. VF Gómez. L Pérez 2002, Función Aena.
- Fundamentals of air traffic control. Michel S Nolan. International Thomson Publishing
- Air Traffic Management EUROMONEY PUBLICATIONS PLC.
- EUROCONTROL CFMU BASIC HANDBOOK
- EUROCONTROL ATM Strategy for the yeras 2000+.
- EUROCONTROL Operation Concept Document (OCD).
- Design and Analysis of Modern Tracking Systems (Artech House Radar Library) Robert Popoli, Samuel S. Blackman.
- Estimation with Aplications to Tracking and Navigation: Theory, Algorithms, and Software. Yaakov Barshalom, Xiao Rong Li & Thiagalingam Kirubarajan.
- The future of air traffic control. Human operators and automation. Christopher D. Wickens, Anne S. Mavor, Raja Parasuraman, and James P. McGee, editors. NATIONAL ACADEMY PRESS Washington, D.C. 1998.
- Automation and Systems Issues in Air Traffic Control By: V. David Hopkin, John A. Wise. Editor: Marvin L. Smith.
- Large Scale Computation and Information Processing in air Traffic Control 30-sept-1993 (published by Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. KG). Edited by: L.; Odoni Bianco.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **NAVEGACIÓN AEREA I**

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: ORGANIZACION Y GESTION DE EMPRESAS | | | Código: 5224 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OBLIGATORIA"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- I.- INTRODUCCIÓN.-

Introducción a la empresa. La empresa desde el punto de vista estratégico. El Desarrollo de la empresa. El empresario y las formas jurídicas de la empresa.

- II.- LA DIRECCIÓN EMPRESARIAL.-

Funciones directivas. La Planificación: Consideraciones generales. Sistema de Planificación. La Organización: Conceptos. La Organización: Principios, Relaciones y Estructuras. Tipos de Organización. La Gestión. Delegación de autoridad. El Control: Consideraciones Generales. Modelos de Planificación y Control. El Sistema de Información.

- III.- LOS RECURSOS HUMANOS EN LA EMPRESA.-

De la Administración de Personal a la Dirección de los Recursos Humanos. La Evaluación del Rendimiento. El Sistema de Retribución. Los Recursos Humanos y la Supervivencia de la empresa. La Motivación. El Liderazgo.

- IV.- EL MARKETING.-

¿Qué es el Marketing?. Evolución del Marketing. Importancia del Marketing. Las fases del Marketing. La Demanda: El mercado. La Oferta: El Producto. El Precio. La Comunicación. La Distribución. La Venta.

- V.- LA CALIDAD EN LA EMPRESA.-

Calidad Total.- El modelo de Gestión de Calidad Total (TQM). Q = Calidad. T = Total. M = Management. Modelo Europeo de Excelencia Empresarial (EFQM).

La Calidad en la Producción.- Bienes o Servicios. Calidad Industrial: Bienes.

La Calidad en los Servicios.- Etapas del Servicio. NCA, NCO y NCP. Control de Calidad: IQ.

- VI.- LA GESTIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA.-

Teoría del patrimonio.- Patrimonio: Contabilidad. Elementos patrimoniales: Bienes y Derechos y Obligaciones. Masas patrimoniales. Equilibrios patrimoniales

Teoría de las cuentas.- Las Cuentas: concepto, convenios y clases. Dinámica contable: La partida doble. Instrumentos materiales de la Contabilidad. Contabilidad de costes.

Valoración del patrimonio.- Pasivo: Fondos Propios. Pasivo: Fondos Ajenos. Activo: Circulante. Activo: Fijo. Pérdidas y Ganancias.

Análisis económico.- Cuenta de Resultados: Cash-Flow. Autofinanciación. Valor Añadido. Periodo medio o de maduración de la empresa. Umbral de rentabilidad o Punto muerto. Apalancamiento operativo

Análisis financiero.- Fondo de Maniobra. Estado de Origen y Aplicación de Fondos. Ratios económico-financieros. Apalancamiento financiero.

Análisis de inversiones.- La inversión en sus diversos contextos. Criterios de decisión en contexto cierto. Decisiones en contexto aleatorio o de riesgo. Método estadístico o de Hertz. Valoración de empresas.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Alvaro Cuervo y otros. "Introducción a la Administración de Empresas". Editorial Civitas.
- J.E. Navas y L.A. Guerras. "La Dirección Estratégica de la Empresa". Editorial Civitas.
- José Rivero. "Contabilidad Financiera". Ediciones ICE.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **ECONOMÍA GENERAL Y DEL TRANSPORTE AÉREO**

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: PLANIFICACION Y DISEÑO DE AEROPUERTOS | | | Código: 4273 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (C)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO |

- El entorno social y ecológico. Superficies de terrenos necesarios. Expropiaciones. Costes sociales. Integración en el entorno y el paisaje. Estética de la ingeniería aeroportuaria.
- Emisiones de los motores de las aeronaves. El ruido aeronáutico. Interacción ambiental aeropuerto-entorno. Declaración de impacto ambiental.
- Accesos al aeropuerto. Redes de carreteras y ferrocarriles. Redes de comunicación de servicios al aeropuerto. Transporte público y transporte privado. Modernas tecnologías de acceso y transporte en aeropuertos.
- Costos de desplazamiento material y social. Competencia e intermodalidad en el transporte. Datos de emplazamiento. Coordenadas. Enlaces con red geodésica. Nivelación. Norte geográfico, UTM, magnético. Azimutes y rumbos de pistas. Denominación de pistas.
- Configuración en planta del aeropuerto. Diseño geométrico de pistas, calles, estacionamientos y áreas de servicio. Diseño del "lado tierra". Diseño de accesos y viales. Perímetros de aceras.
- Ayudas visuales. Señalización horizontal y vertical. Sistemas de luces. Señalización de obstáculos.
- Plan Director de un aeropuerto. Concepción, composición. Tipologías. Fases de desarrollo.
- Aeropuertos especiales. Aeropuertos RTOL y STOL. Aeropuertos extracosteros. Muelles para aerodeslizadores. Hidroaeropuertos.
- Helipuertos. Diseño. Señalización. Helipuertos en tierra, elevados, extracosteros y flotantes. Necesidades de instalaciones.
- Documentos que configuran un proyecto. Gestión de proyecto. Oficinas de proyecto. Responsabilidades técnicas y legales del autor del proyecto. Competencias de redacción y dirección de proyectos en los aeropuertos.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- M. García Cruzado. "Ingeniería aeroportuaria". E.T.S.I.A.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **INGENIERÍA AEROPORTUARIA, EDIFICACIÓN Y EQUIPOS AEROPORTUARIOS
CARTOGRAFÍA, GEODESIA Y TOPOGRAFÍA**

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: PROPAGACION DE ONDAS ELECTROMAGNETICAS Y COMUNIC. | | | Código: 4181 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="7,5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="5"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (C1)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 14 horas en total |

1ª PARTE.- FUNDAMENTOS

- Campos eléctrico y magnético. Dipolos.
- Polarización, magnetización y conducción en la materia
- Ecuaciones de Maxwell. Interpretación física
- Potenciales, fuerza y energía electromagnética
- Ecuaciones de propagación de ondas electromagnética
- Ondas planas con polarización plana en el vacío.
- Campo H. Vector de Poyntin. Energía e intensidad de ondas en el vacío
- Propagación en medio homogéneo, lineal e isótropo
- Permisividad compleja. Factor Q
- Constante de propagación y atenuación. Profundidad de penetración. Pérdidas
- Reflexión y refracción de ondas electromagnéticas. Condiciones de contorno
- Ley de Snell. Ecuaciones de Fresnel

2ª PARTE.- APLICACIONES

- Problemas y aplicaciones de las ondas electromagnéticas
- Influencia del terreno
- Onda de superficie
- La ionosfera
- Onda ionosférica. Ondas de dispersión troposférica e ionosférica
- Difracción. Efecto de los obstáculos
- Onda espacial. Divergencia. Rugosidad
- Pérdidas de potencia
- Influencia de la troposfera
- Propagación por conductos. Horizonte radioléctrico
- Fenómeno de desvanecimiento
- Disponibilidad. Coberturas

3ª PARTE. COMUNICACIONES

- Introducción a las comunicaciones aeronáuticas.
- Análisis de señales.
- Señales aleatorias.

Modulación analógica

- Modulación en amplitud (AM).
- Ruido en los sistemas de AM.
- Modulación en frecuencia (FM).
- Ruido en los sistemas de FM.
- Modulación por pulsos (PAH, PWM, PPM).
- Multiplexado de señales (FDM, TDM).

Modulación digital

- Introducción, conversores AID, PCM.
- Teoría de la información.
- Codificación.
- Técnicas de modulación digital (ASK, FSK).
- Modulación por desviación de la fase (PSK).
- Modulación de espectro ampliado (DS, FH).
- Comunicaciones por satélite.
- Sistemas de acceso múltiple (FDMA, TDMA, CDMA).
- Sincronización.

Antenas

- Antenas de cuadro.
- Antenas de ranura.
- Antenas parabólicas.
- Conjunto de antenas.
- Antenas en el avión.
- Bandas de frecuencias aeronáuticas.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Ferrel G. Stremmler "Sistemas de Comunicación"
- Bernard Sktar. "Digital Communications" Prentice-Hall.
- Lathi. "Communications systems". Wiley.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): ELECTRONICA II Y ORDENADORES

| | | | | |
|----------------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|--|
| Asignatura: QUIMICA | | | | Código: 1212 |
| Curso | <input type="text" value="1"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> | Tipo: <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 12,5 horas en total |

- **ENLACE QUÍMICO**
Enlace iónico. Energía coulombica reticular. Ciclo Börn Haber .Compuestos iónicos. Enlace covalente. Teoría de orbitales moleculares. Moléculas diatómicas. Enlaces de valencia. Moléculas poliatómicas. Geometría molecular. Enlaces múltiples. Resonancia. Polaridad. Fuerzas intermoleculares. Enlace metálico. Tipos de sólidos y propiedades según enlace.
- **ESTADOS DE AGREGACIÓN Y CAMBIOS DE ESTADO**
Gases reales. Ec. virial. Ec v. der Waals. Licuación de gases. Diagrama Presión-Volumen. Distribución de velocidades moleculares. Equilibrio líquido-vapor. Ec. Clausius-Clapeyron. Diagramas Presión-Temperatura. Fusión. Sublimación. Ebullición. Relación entre las fuerzas intermoleculares y cambios de fase.
- **DISOLUCIONES**
Solubilidad de sólidos en líquidos. Solubilidad de gases en líquidos. Disoluciones ideales. Propiedades coligativas. Disoluciones no ideales. Diagramas Líquido-Vapor. Destilación. Azeótropos. Diagramas sólido-líquido. Eutéctico.
- **EQUILIBRIO QUÍMICO**
Equilibrios homogéneos y heterogéneos. Constantes de equilibrio. Factores que afectan al equilibrio. Reacciones gaseosas elementales: Relación entre las constantes cinéticas y las de equilibrio: Reacciones elementales. Energía libre de Gibbs y constante de equilibrio. Reacciones complejas: Mecanismos.
- **EQUILIBRIOS IÓNICOS**
Equilibrios ácido-base. Hidrólisis. Disoluciones amortiguadoras. Equilibrios iónicos heterogéneos. Reacciones de precipitación y formación de complejos.
- **ELECTROQUÍMICA**
Reacciones de oxidación-reducción. Pilas galvánicas. Serie electromotriz de potenciales de reducción. Ecuación de Nerst. Electrodo de referencia. Aplicaciones de las células galvánicas. Procesos electrolíticos. Corrosión de metales. Protección contra la corrosión.
- **QUÍMICA ORGÁNICA**
Mecanismos de las reacciones orgánicas. Principales grupos funcionales: Hidrocarburos: Alifáticos y Aromáticos. Alcoholes, fenoles, éteres. Función carbonilo, carboxilo. Funciones nitrogenadas. Combustibles derivados del petróleo. Curvas de destilación. Gasolinas y querosenos: volatilidad. Mezcla combustible-aire. Calor de combustión.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- R. Chang. "Química". McGraw Hill. 1992
- J.B. Russell. "Química". McGraw Hill. 1988
- T.L. Brown, H.E. Le May, B.E. Bursten. "Química". Prentice Hall. 1998

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s):

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: RADAR Y AYUDAS | | | Código: 5181 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (C1)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 14 horas en total |

SISTEMAS DE RADAR.

- Definiciones y escala del radar.
- La ecuación del radar.
- Parámetros del radar y actuaciones del radar.
- Antenas de radar. Clases de antenas. Alimentación.
- Diagramas de radiación. Parámetros del diagrama.
- Sistema de RF. Guías de onda. Polarización circular.
- Cavidad TR y ATR. Duplicador.
- Junta giratoria. Unión Híbrida. Bocinas.
- Klistron de varias cavidades y reflex.
- Magnetron.
- Osciladores con triodos. Diodos Gunn.
- Moduladores.
- Receptor de radar. Mezclador balanceado.
- Control de O.L. Dispositivos especiales del receptor.
- Presentación de datos. Presentación PPI.
- Servomecanismo de seguimiento de la antena.
- Radar MTI.
- Radar secundario (SSR).
- Radar monopolso.
- Radar Modo S.
- Radar Doppler.
- Radioaltímetro.
- Técnicas especiales (Apertura sintética, compresión de pulsos)

NAVEGACIÓN AÉREA.

- Principios generales. Filtrado óptimo.
- Sistemas autónomos. Navegación inercial.
- Radiogoniómetro. ADF/NDB.
- Sistema VOR (CVOR, DVOR, TVOR)
- DME.
- Sistemas de aterrizaje: ILS., MLS.
- Sistemas de posicionamiento global: GPS, DGPS, WADGPS, LAAS.
- Navegación por satélite. GPS.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Skolnik. "Introduction to radar systems". McGraw Hill.
- Barton. "Modern radar system analysis". Artech House.
- M. Kayton "Avionics navigation systems". Wiley.
- B. Hofmann-Wellenhof. GPS Theory and Practice. Springer-Verlag.
- GNSS. Navegación aérea por satélite. Centro de publicaciones. Secretaría general técnica del Ministerio de Fomento y Aena

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): SISTEMAS DE NAVEGACION Y AVIONICA
PROPAGACIÓN DE ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS Y COMUNICACIONES

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: SISTEMAS DE NAVEGACION Y AVIONICA | | | Código: 4114 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6,75"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4,5"/> |
| Tipo: <input type="text" value="TRONCAL"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 7 horas en total |

- **INTRODUCCIÓN A LA AVIÓNICA.**
- **PILOTO AUTOMÁTICO**
Sistemas de Control. Funciones de transferencia. Respuesta en frecuencia y representaciones gráficas. Realimentación. Estabilidad. Diagrama de Nyquist. Funciones de transferencia del avión. Piloto automático. Estabilidad. Adaptación. Fly by wire (FBW). Conceptos básicos. Sensores. Acelerómetros. Giróscopos.
- **SISTEMAS DE NAVEGACIÓN**
Sistemas autónomo: Navegación inercial. Principios básicos. Plataforma de inercia. Sistemas “strap-down”. Alineaciones. Correcciones..Radar. Radar primario. Ecuaciones del radar. Antena. Sistema de radiofrecuencia. Radar Doppler. Radioaltímetros.
Sistemas no autónomos. VOR, ILS, DME, GPS
- **PRESENTACIONES**
Presentaciones en cabina. Instrumentación básica. Sistemas FMS, EFIS, EICAS. “Head-up display” (HUD). “Helmet mounted display” (HMD). Visión nocturna.
- **COMUNICACIONES**
Introducción. Bandas aeronáuticas. Modulaciones utilizadas. “Data-link”. Antenas.
- **BUSES DE COMUNICACIONES**
Introducción. Normas ARINC. Normas MIL.
- **SISTEMA ELÉCTRICO**
Introducción. Normas. Tensiones y frecuencias. Baterías. Generadores.
- **TOLERANCIA AL FALLO**
Introducción. Sistemas tolerantes al fallo (SW, HW). Normas.
- **CIRCULACIÓN Y NAVEGACIÓN AÉREA**
La circulación aérea. Los servicios de tránsito aéreo. Fines, servicios y organismos de tránsito aéreo. Organización, medios y tareas ATC. El reglaje altimétrico. Concepto SNA. El concepto ATM. La gestión de flujo de tránsito aéreo (flow control). El control del tráfico aéreo. La coordinación entre centros de control. Separaciones. La coordinación civil/militar. El concepto de fans. Planes internacionales relativos al SNA. La navegación aérea. Las rutas troncales. La nueva clasificación del espacio aéreo.
La planificación del SNA. La interrelación sistema ATS/sistema aeroportuario. Los servicios de información aeronáutica. El concepto de automatización del control del tráfico aéreo. Los sistemas de automatización del control del tráfico aéreo. La capacidad del SNA. El control del tráfico aéreo en el siglo XXI

BIBLIOGRAFIA:

- Navigation Systems.- M:Kayton.- Wiley
- Avionics Systems.- D.H.Middelton.- Longman Scientific and Technical.
- Manual of Avionics.-B.Kendal.- Blackwell Scientific Publications
- Automatic Flight Control.-E.H.J. Pallett.- Blackwell Science.

Asignatura(s) soporte(s): **ELECTRÓNICA II Y ORDENADORES**

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: SISTEMAS DE PRODUCCION I | | | Código: 4213 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6.75"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4,5"/> |
| Tipo: | | | <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 28 horas en total |

- INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN Y A LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
- PROCESOS DE CONFORMADO POR MOLDEO, FUSIÓN Y COLADA
- PROCESOS DE CONFORMADO POR SINTERIZACIÓN
- PROCESOS DE SOLDADURA
- PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA
- ESPECIFICACIÓN GEOMÉTRICA Y DIMENSIONAL
- PROCESOS DE MECANIZADO
- PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIALES NO METÁLICOS
- UTILLAJE, MONTAJE Y ENSAMBLADO
- METROLOGÍA
- LA FABRICACIÓN Y LA PRODUCCIÓN EN EL CONTEXTO EMPRESARIAL

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- R. Martín Martín, P. Rodríguez de Francisco, A. Sanz Lobera, I. González Requena. "Sistemas de Producción" (3 Tomos). ETSI Aeronáuticos. Madrid. 2003.
- J.M. Lasheras Esteban. "Tecnología Mecánica y Metrotecnica" (2 Tomos). Editorial Donostiarra. San Sebastián. 1984.
- S. Kalpakjian. "Manufacturing processes for engineering materials". Addison-Wesley Reading, Massachusetts. 1997.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): ESTADÍSTICA APLICADA
MECÁNICA DE SÓLIDOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: SISTEMAS DE PRODUCCION II | | | Código: 5113 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: | | | <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 16 horas en total |

- PROCESOS NO CONVENCIONALES DE MECANIZADO
- ACABADOS SUPERFICIALES
- PROCESOS DE FABRICACIÓN CON MATERIALES COMPUESTOS
- AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS DE FABRICACIÓN
- ORGANIZACIÓN METROLÓGICA
- CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO
- GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LOS INVENTARIOS
- SISTEMAS AVANZADOS DE PRODUCCIÓN
- CALIDAD
- MANTENIMIENTO

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- R. Martín Martín, P. Rodríguez de Francisco, A. Sanz Lobera, I. González Requena. "Sistemas de Producción". (3 Tomos). ETSI Aeronáuticos. Madrid. 2003.
- S. Kalpakjian. "Manufacturing processes for engineering materials". Addison-Wesley Reading, Massachusetts. 1997.
- J.A. Domínguez Machuca. "Dirección de operaciones: aspectos estratégicos en la producción y los servicios". McGraw-Hill. Madrid. 1995.
- J.A. Domínguez Machuca. "Dirección de operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios". McGraw-Hill. Madrid. 1994.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): SISTEMAS DE PRODUCCION I

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: SISTEMAS DE PROPULSION | | | Código: 2214 |
| Curso | <input type="text" value="2"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4,5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: | | | <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 6 horas en total |

- **INTRODUCCIÓN A LA PROPULSIÓN.**
Requisitos para generar fuerzas propulsivas. Empuje. Energía necesaria. Rendimiento propulsivo. Motor, propulsor y motopropulsor. Clasificación de los motopropulsores.
- **PRINCIPALES REQUISITOS DE LOS SISTEMAS DE PROPULSIÓN AÉREA.**
Impulso específico. Consumo específico. Relación empuje/peso. Relación empuje/área frontal. Concepto de misión.
- **AERORREACTORES.**
Ciclos utilizados en aerorreactores. Parámetros que definen el ciclo del turborreactor (límites, diseño y calidad). Cálculo de las características principales. Criterios de diseño. Turbohélices y Turbofanés.
- **ACTUACIONES DE AERORREACTORES.**
Comportamiento fuera de diseño. Curvas características de aerorreactores.
- **MOTORES COHETE.**
Clasificación, descripción, análisis de funcionamiento y características. Misiones. Selección del motor en función de la misión (práctica). Estado actual y tendencias futuras.
- **MOTORES ALTERNATIVOS.**
Motores combustión discontinua. Clasificación. Ciclos reales. Rendimiento indicado. Rendimiento mecánico. Control de potencia en operación y potencia máxima de diseño. Motores sobrealimentados. Poder calorífico. Combustibles alternativos. Requerimientos de la planta motopropulsora para vehículos aéreos y terrestres. Relación masa-potencia. Consumo específico y autonomía.
- **ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE MOTORES ALTERNATIVOS.**
Elementos línea. Elementos soporte. Distribución.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA

- H. Cohen, G.F.C. Rogers y H.I.H. Saravanamuttoo. "Teoría de las Turbinas de Gas". Marcombo Boixareu. 1983.
- "The Jet Engine". Rolls Royce.
- "The Aircraft Gas Turbine Engine and Its Operation". Pratt & Whitney.
- Hill & Peterson "Mechanics and Thermodynamics of Propulsion". Addison-Wesley.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **TERMODINÁMICA**
FÍSICA GENERAL I

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Asignatura: SISTEMAS Y TECNICAS DE REPRESENTACION | | | Código: 1213 |
| Curso | <input type="text" value="1"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: | | | <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO | | | |

GEOMETRÍA BÁSICA DEL DISEÑO

- Fijación de objetivos en el constructivismo geométrico: Pasado y presente.
- Concepto de espacio proyectivo. Plano punteado y reglado. Ley de dualidad. Razón doble. Definición de proyectividad. Otros espacios proyectivos. Propiedades fundamentales. Proyectividad entre formas de primera categoría. Series perspectivas y proyectivas. Haces perspectivas y proyectivos. Casos particulares. Series y haces superpuestos. Involución. Tratamiento analítico.
- Generación proyectiva de las cónicas con series y haces. Proyectividad de puntos sobre una cónica. Construcción de elementos dobles. Falsa posición. Series en involución sobre una cónica. Polaridad. Involuciones conjugadas. Centros, diámetros, ejes y asíntotas. Formas típicas de definir una cónica. Teoremas de Pascal y Brianchon. Haces y series de cónicas. Teoremas de Desargues y Plücker. Definición proyectiva de focos y directrices. Relaciones métricas derivadas.
- Proyectividad entre formas de segunda categoría. Forma puntual y tangencial. Rectas límites. Elementos dobles. Teorema de Desargues. Casos particulares. Homología. Afinidad. Homología afín. Semejanza. Homotecia. Traslación. Congruencia. Cónicas homográficas. Cónicas homológicas. Aplicaciones.
- Transformaciones no proyectivas puntualmente. Inversión. Aplicaciones. Podarias. Concoides. Cisoides. Curvas cicloidades. Espirales.

SISTEMA DIÉDRICO

- Representación del punto, la recta y el plano: casos particulares. Sistema clásico y sistema directo. Problemas de incidencia y paralelismo. Perpendicularidad. Abatimientos. Distancias y ángulos: problemas directos e inversos. Construcción de triedros. Giros y cambios de plano.
- Poliedros regulares. Sección principal y representación de los mismos apoyados en caras, aristas o vértices. Pirámides, prismas, conos y cilindros. Intersección con planos y entre sí.
- Representación de la esfera. Planos tangentes. Secciones planas. Intersección con una recta. Cono y cilindro circunscritos: curvas de contacto. Planos tangentes desde una recta.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- M. Prieto. "Fundamentos Geométricos del Diseño en Ingeniería". ADI. 1992.
- M. Prieto. y D.Sondesa. "Problemas básicos de la Geometría del Diseño". ADI. 1995
- M. D. Sondesa: "Problemas de geometría para ingenieros. Una metodología Híbrida". ADI. 2002
- González García, López Poza y Nieto Oñate. "Sistemas de representación. Sistema Diédrico. Tomo 1", Texgraf. 1977.
- López Poza y Giménez Peris. "Geometría Descriptiva. Ejercicios Resueltos. Sistema Diédrico. (Método Directo)."

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s):

| | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: TERMODINAMICA | | | Código: 2115 |
| Curso | <input type="text" value="2"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: | | | <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 7 horas en total |

- **INTRODUCCIÓN: ALGUNOS CONCEPTOS Y DEFINICIONES.**
Alcance de la Termodinámica. Sistema termodinámico. Propiedad, estado. Proceso y equilibrio. Volumen específico y presión. Equilibrio térmico. Ley cero de la termodinámica: temperatura.
- **PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA. ENERGÍA.**
Energía transferida en forma de trabajo. Primer principio: enunciado del primer principio. Energía interna. Energía transferida en forma de calor. Principio de la conservación de la energía para sistemas cerrados. Ecuación de la energía interna. Postulado de estado.
- **SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA. ENTROPIA.**
Enunciados del segundo principio; equivalencia entre ellos. Procesos reversible e irreversibles. Corolarios de la segunda ley para ciclos termodinámicos. Escala Kelvin de temperaturas. Desigualdad de Clausius. Entropía. Balance de entropía para sistemas cerrados. Ecuación de Gibbs; definición termodinámica de temperatura y presión.
- **PRIMER Y SEGUNDO PRINCIPIOS APLICADOS A SISTEMAS ABIERTOS.**
Formulación del primer principio para sistemas abiertos. Ecuación del segundo principio para sistemas abiertos. Análisis de difusores, compresores, toberas y turbinas.
- **RELACIONES TERMODINÁMICAS GENERALIZADAS.**
Potenciales termodinámicos. Relaciones de Maxwell. Relaciones generalizadas para cambios de entropía, energía interna y entalpía de sustancias simples compresibles. Relaciones generalizadas para c_p , c_v . Coeficiente de Joule-Thomson.
- **SISTEMAS HOMOGÉNEOS MONOCOMPONENTES.**
Gases: Ecuación de estado virial. Ecuación de Van der Waals. Otras ecuaciones térmicas de estado. El factor de compresibilidad y los estados correspondientes. Sólidos y líquidos: Coeficientes térmicos y energéticos de los sólidos. Ley de Grüneisen. Coeficientes térmicos y energéticos de los líquidos.
- **EQUILIBRIO DE LOS SISTEMAS TERMODINÁMICOS Y TRANSICIONES DE FASE.**
Criterios de equilibrio. Condiciones de equilibrio estable de un sistema homogéneo. Condiciones de equilibrio de fase. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Estabilidad de las fases. Análisis del cambio de fase. Sistemas de dos fases. Propiedades de las sustancias en el punto crítico. Cálculo de las propiedades termodinámicas de una sustancia.
- **ANÁLISIS EXERGÉTICO.**
Combinación del primer y segundo principio: exergía. Balance de exergía para sistemas cerrados. Balance de exergía para sistemas de flujo. Aplicación a procesos cíclicos. Rendimiento exergético.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA

- Biel, J “Curso sobre el formalismo y los métodos de la Termodinámica”. Ed. Reverté 1998.
- Sonntag, R.G.; van Wilen, G.J. and Borgnakke, C. “Fundamentals of Thermodynamics”. John Wiley & Sons 1998.
- Wark, K y Richards, D.E. “Termodinámica”. 6ª ed. McGraw-Hill. 2001.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): FÍSICA GENERAL I
CÁLCULO INFINITESIMAL

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: TERMODINAMICA APLICADA | | | Código: 3161 |
| Curso | <input type="text" value="3"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (B)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 7 horas en total |

- **SISTEMAS MULTICOMPONENTES: MEZCLAS NO REACTIVAS DE GASES.**
Propiedades molares parciales. Fugacidad y coeficiente de fugacidad. Disolución ideal. Exergía en mezclas. Mezcla de gases.
- **MEZCLA DE GASES Y VAPORES: AIRE HÚMEDO.**
Propiedades termodinámicas del aire húmedo. Temperaturas de saturación adiabática y de bulbo húmedo. Diagramas psicrométrico y de Mollier del aire húmedo. Acondicionamiento de aire. Torres de refrigeración.
- **SISTEMAS MULTICOMPONENTES: MEZCLAS REACTIVAS.**
Equilibrio termodinámico de mezclas reactivas. Entalpía de reacción y entalpía de formación. Composición de equilibrio de una mezcla reactiva de gases ideales. Combustibles. Aire teórico. Temperatura de combustión adiabática. Aplicación del segundo principio a sistemas reactantes.
- **MÁQUINAS TÉRMICAS DE POTENCIA DE VAPOR.**
Ciclo Rankine. Ciclo ideal: rendimiento térmico. Ciclo real. Ciclo supercrítico. Sobrecalentamiento y recalentamiento. Ciclo regenerativo. Ciclos binarios. Cogeneración. Motor endorreversible de Carnot. Análisis exergético de una planta de potencia.
- **REFRIGERACIÓN Y CRIOGENIA.**
Ciclo de Carnot inverso. Refrigeración por compresión de vapor. Modificaciones del ciclo de compresión de vapor: disposición en cascada y multietapa. Refrigeración por gas. Análisis exergético de plantas de refrigeración. Bomba térmica. Criogenia. Método de Linde para licuar gases: fracción óptima de sangrado. Rendimiento exergético de la licuación de un gas.
- **RADIACIÓN TÉRMICA.**
Naturaleza de la radiación térmica. Intensidad de radiación. Radiación de cuerpo negro. Concepto de irradiación y radiosidad. Propiedades de superficies radiantes: absortancia, reflectancia y transmitancia. Ley de Kirchhoff. Superficies difusas y difusas-grises. Intercambio de radiación entre superficies: factor geométrico. Intercambio de radiación entre cuerpos negros. Intercambio de radiación entre superficies difusas-grises. Radiación en medios participativos.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA

- Criado-Sancho, M y Casas-Vazquez, J. "Termodinámica química y de los procesos Irreversibles". Addison-Wesley Iberoamericana 1997.
- Wark, K y Richards, D.E. "Termodinámica". 6ª ed. McGraw-Hill. 2001.
- Wood, B.D. "Applications of Thermodynamics". Sec. Ed. Waveland Press, Inc. 1991.
- Holman, J.P. "Transferencia de calor". 8ª ed. (1ª en español). McGraw-Hill. 1998.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): TERMODINAMICA

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Asignatura: TRANSPORTE AEREO | | | Código: 5114 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: | | | <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| Prácticas (laboratorio, taller, etc.): NO | | | |

EL SISTEMA GENERAL DE LOS TRANSPORTES.

- Historia general del Transporte. La función de las actividades transportistas.
- La política sectorial.

EL SUB-SISTEMA AÉREO.

- Evolución y previsiones generales de la Aviación Civil.
- Orígenes y desarrollo de la Red Aérea mundial.
- Tipología de servicios aéreos (PAX y Carga).
- Reseña histórica y situación actual del Transporte Aéreo en España.

MARCO INSTITUCIONAL DE LA AVIACIÓN CIVIL.

- Fundamentos del Derecho Aéreo y contexto legislativo de la Aviación Civil.
- La Convención de Chicago.
- Convenios y Acuerdos Internacionales (Varsovia, etc.)
- Organismos de cooperación gubernamental (OACI, etc.)
- Organismos de cooperación empresarial (IATA, etc.)
- Política aérea internacional: la "liberación".
- El marco legal del transporte aéreo en España.
- La administración de la Aeronáutica Civil en el Estado español.

EVALUACIÓN Y OPERACIÓN DE AVIONES DE TRANSPORTE.

- Tipificación de Análisis de Régimen de Crucero.
- Metodología para la formación y uso del Manual de Vuelo.
- Vuelos de largo alcance y máxima autonomía específica.
- Regímenes de alta velocidad.
- Operaciones de ahorro energético (cargas y reservas).
- Regímenes de mínimo consumo.
- Planificación de vuelo de mínimo coste.
- Génesis y Morfología del Diagrama de Producción.
- Envoltente de la curva P/L-R.
- Rutas y redes óptimas de explotación (principios básicos)
- Estimación de las distancias óptimas de operación.
- Rango óptimo e identificación de las rutas rentables.
- Metodología para la aceptación de SCN en favor de la carga de pago.
- Optimización de la capacidad carguera de las aeronaves.
- Funciones de utilización de aviones.
- Regularidad de las operaciones (Aplicaciones de la teoría general de la fiabilidad).
- La fiabilidad de despacho.
- Seguridad de las operaciones de vuelo (Fases críticas y Factores humanos).

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- L. Tapia. "Derecho Aeronáutico". Bosch.
- A. Benito "Descubrir las líneas aéreas". Aena.
- J. Anderson. "An Introduction to flight". McGraw&Hill

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA DEL VUELO I

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|---|
| Asignatura: TURBOMAQUINAS | | | Código: 4263 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (B)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 4 horas en total |

- **TEORÍA GENERAL DE TURBOMÁQUINAS.**
Teoría generalizada de turbomáquinas. Metodología de cálculo del movimiento simplificada. Flujo secundario.
- **CASCADAS DE ÁLABES**
Regímenes de funcionamiento. Túneles de ensayo. Análisis de los regímenes de Entrada y salida. Información experimental.
- **TEORÍA Y ELEMENTOS DE DISEÑO DE COMPRESORES AXIALES.**
Esquema funcional, triángulos de velocidades y notación. Estudio del movimiento en el plano tangencial. Cascadas bidimensionales supersónicas. Cálculo mecánico de los álabes. Filosofía de diseño de compresores axiales.
- **TEORÍA Y ELEMENTOS DE DISEÑO DE COMPRESORES CENTRÍFUGOS.**
Descripción del funcionamiento y triángulo de velocidades de compresores centrífugos. Análisis fenomenológico del movimiento. Metodología de análisis y diseño simplificada. Análisis de pérdidas y desviación de la corriente; correlaciones experimentales. Consideraciones generales de diseño.
- **TEORÍA Y ELEMENTOS DE DISEÑO DE TURBINAS AXIALES.**
Esquema funcional, triángulos de velocidades y notación. Análisis fenomenológico del movimiento. Metodología de análisis y diseño simplificada. Cálculo mecánico de los álabes. Filosofía de diseño de turbinas axiales.
- **TURBINAS CENTRÍFUGAS.**
Descripción del funcionamiento y triángulo de velocidades de turbinas centrífugas. Análisis fenomenológico del movimiento. Metodología de análisis y diseño simplificada. Análisis de pérdidas y desviación de la corriente; correlaciones experimentales. Consideraciones generales de diseño.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFÍA:

- Cumpsty. "Compressor Aerodynamics". Longman. 1989.
- Horlock. "Axial Flow Turbines". Butterworths. 1966.
- Lakshminarayana. "Fluid Dynamics and Heat Transfer of Turbomachinery". Wiley. 1996.
- G.C. Oates. "Aerothermodynamics of Aircraft Engine Components". A.I.A.A. Educational Series. 1988.
- Whitfield, A. Baines, N.C. "Design of Radial Turbomachines". Longman Scientific and Technical, 1990.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): MECANICA DE FLUIDOS II

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: VEHICULOS ESPACIALES Y MISILES | | | Código: 4115 |
| Curso | <input type="text" value="4"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4,5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: | | | <input type="text" value="TRONCAL"/> |
| | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 1 hora en total |
| <ul style="list-style-type: none"> • CONDICIONES EN AMBIENTE ESPACIAL El ambiente espacial. Vacío. Radiaciones. Campos Magnéticos. Microgravedad. Grados aceleraciones. Efectos sobre el vehículo. Efectos sobre el hombre. Coordenadas y Tiempos. La Gravitación Universal. Los potenciales planetarios. Las atmósferas planetarias. • DINAMICA ORBITAL El problema de los dos cuerpos. Trayectorias. Movimientos elíptico, parabólico, hiperbólico. Trazas. Cobertura y visibilidad. Perturbaciones: gravitatorias, resistencia atmosférica, tercer cuerpo, radiación. Orbitas de aplicación. Geoestacionarias. Sincronosolares. Molniya. Maniobras espaciales. El problema de los tres cuerpos. Misiones lunares. Misiones interplanetarias. Trayectorias de Misiles Balísticos. Reentrada. • SATELITES Configuraciones típicas y estructura de satélites y sondas. Actitud del satélite. Determinación de la actitud. Control de actitud. Energía. Control Térmico. Comunicaciones. Cargas útiles. • COHETES Y MISILES Movimiento general de un vehículo cohete. Movimiento unidimensional. Movimiento bidimensional. Trayectorias de vehículos inyectores. Misiles tácticos, concepción y operación. Diseño y comportamiento aerodinámico de los misiles. Configuraciones Canard, Clásica, Mando por ala. Sistemas de guiado de misiles tácticos: Pasivo, Activo, Semiactivo, Alineación, Teleguiado, Guiado inercial. Leyes de Guiado Ideales. Subsistemas de Misiles | | | |
| Curso 15/16 | | | |
| BIBLIOGRAFIA: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Pedro Sanz-Aránguez, “Misiles y Vehículos Espaciales”. Apuntes ETSIA - 1998 • T. Elices Concha: “Dinámica Espacial”. INTA – 1991 • P. Garnell “Guided Weapon Control Systems”. Bressley ‘s Detencil Publisher. London- 1980 • B.J.Agrawal. “Design of Geosynchronous Spacecraft” Prentice Hall - 1986 | | | |
| Curso 15/16 | | | |
| Asignatura(s) soporte(s): MECANICA II AERODINAMICA I | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--|
| Asignatura: VEHICULOS ESPACIALES II | | | Código: 5251 |
| Curso | <input type="text" value="5"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="6"/> |
| Semestre | <input type="text" value="2"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="4"/> |
| Tipo: <input type="text" value="OPTATIVA (A2)"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI |
| | | | Curso 15/16: 1,5 horas en total |

- CONFIGURACIONES DE VEHICULOS ESPACIALES

Requisitos, análisis y evaluación de misiones. Conceptos generales de diseño. Configuración de satélites de comunicaciones, meteorológicos, teledetección y científicos. Naves interplanetarias. Estaciones espaciales. Constelaciones. Vehículos lanzadores no recuperables. Vehículos lanzadores reutilizables. Estaciones de lanzamiento y seguimiento.

- DISEÑO DE SUBSISTEMAS

ESTRUCTURA: requisitos, normalización, materiales específicos, mecanismos y pirotécnico.

ENERGIA: distribución eléctrica, generadores fotovoltaicos, baterías, células de combustible, generadores nucleares, generadores termodinámicos.

TELEMEDIDA y TELEMANDO: normas, datos y codificación, telemida en paquetes, tipos de telemando, telemando en paquetes, telemando para espacio profundo.

CONTROL DE ACTITUD Y ORBITA: sensores, determinación de actitud, actuación, control.

CONTROL TERMICO: ambiente y sollicitaciones térmicas, transferencia de calor, conducción, radiación, modelización y análisis. Métodos de control activos y pasivos.

CONTROL AMBIENTAL: Control de ambiente. Atmósfera. Temperatura. Soporte vital: alimentación, deshechos, protecciones, transporte.

PROPULSION: Aplicaciones especiales de la propulsión química, eléctrica, nuclear, láser, solar

- ENSAYOS Y FABRICACIÓN:

Ensayos espaciales. Normas ESA, MIL, NASA Adecuación de normativas internacionales. Ensayos estructurales. Ensayos y verificación del modelo térmico. Ensayos ambientales, Verificación software, Ensayos "hardware-in-the-loop". Planificación y gestión de Programas Espaciales. Problemas específicos de fabricación (prevención contra desgasificación y efecto de radiaciones, mecanismos de alta precisión, estructuras de gran tamaño con muy alta resistencia específica). Algunas fabricaciones específicas. Legislación Espacial.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- Pedro Sanz-Aránquez: "Vehículos Espaciales II". Apuntes de la ETSIA-1998.
- Peter Fortescue and John Stark. "Spacecraft Systems Engineering". John Wiley & Sons Chichester, 1995.
- Larson, Wiley J., Wertz James R. "Space Mission Analysis and Design". Kluwer Academic Dordrecht, 1992.
- CNES. Course de Technologie Spatiale. Techniques and Technologies des Vehicules Spatiaux. Cepaude Editions. Toulouse. France. 1998.
- Wertz, James R. "Spacecraft Attitude Determination and Control" Kluweer Academic Dordrecht, 1978.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **VEHICULOS ESPACIALES Y MISILES
ELECTRONICA II Y ORDENADORES**

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|---|
| Asignatura: VIBRACIONES | | | Código: 3114 |
| Curso | <input type="text" value="3"/> | Nº de Créditos | <input type="text" value="4.5"/> |
| Semestre | <input type="text" value="1"/> | Horas Semanales | <input type="text" value="3"/> |
| Tipo: <input type="text" value="TRONCAL"/> | | | Prácticas (laboratorio, taller, etc.): SI Curso 15/16: 7 horas en total |

- **INTRODUCCIÓN**
Generalidades sobre sistemas vibratorios. Ecuaciones de Lagrange para sistemas holonómicos. Pequeñas vibraciones alrededor de una posición de equilibrio estable. Linealización del problema. Método Global.
- **SISTEMAS DE UN GRADO DE LIBERTAD**
Sistemas de un grado de libertad. Respuesta a la carga estática seguida de suelta rápida. Respuesta a la carga escalón. Respuesta a la carga de percusión. Respuesta a la carga armónica. Determinación de los coeficientes J, F y K a partir de los resultados de ensayos experimentales. Sistemas de un grado de libertad. Problema general. Respuesta libre. Respuesta forzada con condiciones iniciales nulas. Respuesta forzada de un sistema de un grado de libertad cuando la excitación puede expresarse en serie o integral de Fourier.
- **SISTEMAS DE MÚLTIPLES GRADOS DE LIBERTAD**
Sistemas lineales de g-grados de libertad. Vibraciones libres de sistemas conservativos. Métodos aproximados para la obtención de las frecuencias propias. Vibraciones forzadas de sistemas conservativos. Amortiguamiento estructural. Ciclo histerético para sistemas de un grado de libertad. Vibraciones de sistemas no conservativos de g-grados de libertad.
- **SISTEMAS CONTINUOS**
Sistemas continuos. Aplicación del principio de Hamilton. Problema de autovalores. Ecuación característica. Sistemas autoadjuntos. Vibración de barras en torsión y en tracción-compresión. Flexión vibratoria. Utilización de la ecuación integral en los problemas de flexión y de torsión vibratoria. Coeficientes de influencia. Vibraciones forzadas de los sistemas continuos. Métodos aproximados para la solución de sistemas continuos. Método de Rayleigh-Ritz. Métodos de los residuos ponderados. Método de Galerkin. Método de colocación. Método de los elementos finitos. Función triángulo. Elementos de orden superior. Elementos cuadráticos. Elementos cúbicos.

Curso 15/16

BIBLIOGRAFIA:

- K. Weaver, S.P. Timoshenko y D.H. Young. "Vibration problems in engineering", Wiley. 1990.
- A.A. Shabana. "Theory of vibrations Vols. I y II". Springer Verlag. 1991.
- L. Meirovitch. "Elements of vibration analysis". Mc Graw-Hill. 1986.
- L. Meirovitch. "Computational methods in structural dynamics". Sijthoff and Noordhoff. 1980.
- R.R. Craig. "Structural dynamic: an introduction to computer methods". John Wiley & Sons, 1981.

Curso 15/16

Asignatura(s) soporte(s): **ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES**
MECANICA II