



PROYECTO DOCENTE
Ingeniería Rural I (GIA)
GRUPO C
CURSO 2020-21

Datos básicos de la asignatura	
Titulación:	Doble Grado en Ingeniería Agrícola (US) y Grado Ciencias Ambientales (UPO)
Año plan de estudio:	2017
Curso implantación:	2019-20
Centro responsable:	E.T.S. de Ingeniería Agronómica
Nombre asignatura:	Ingeniería Rural I (GIA)
Código asignatura:	2460031
Tipología:	OBLIGATORIA
Curso:	3
Periodo impartición:	Segundo cuatrimestre
Créditos ECTS:	6
Horas totales:	150
Área/s:	Ingeniería Agroforestal
Departamento/s:	Ingeniería Aeroespacial y Mecán. Fluidos

Coordinador de la asignatura
PEREZ RUIZ MANUEL

Profesorado
Profesorado del grupo principal: PEREZ RUIZ MANUEL FRANCO SALAS ANTONIO

Objetivos y competencias
OBJETIVOS: 1. Dotar al alumno de conocimientos generales de hidráulica y de las propiedades de los fluidos. 2. Estudiar los principios y leyes fundamentales que rigen el movimiento de líquidos para ser aplicados al cálculo y dimensionamiento de tuberías de transporte y distribución, redes de riego y



PROYECTO DOCENTE
Ingeniería Rural I (GIA)
GRUPO C
CURSO 2020-21

canales, al mismo tiempo, sentar las bases para el dimensionamiento económico de tuberías.

3. Conocimiento de los aparatos y métodos de mediciones de parámetros hidráulicos.
4. Cálculo de sistemas de impulsión y su disposición, así como la elección de los más adecuados para cada caso.
5. Dotar al alumno de conocimientos generales y específicos de Motores de combustión interna, Tractores y otras máquinas agrícolas.
6. Estudiar los principios y leyes fundamentales que permitan interpretar la potencia de los motores que incorporan las máquinas agrícolas autopropulsadas, a fin de elegir las para una aplicación amplia de su uso, con criterios técnicos, económicos y medioambientales.
7. Estudio del tractor agrícola como unidad de tracción básica, en relación con su motor, transmisión de potencias a las ruedas u otros ejes, así como su estabilidad estática y dinámica íntimamente ligada a su seguridad en el manejo.
8. Cálculo básico de las capacidades horarias de los tractores, tiempos de ejecución, así como la regulación que permita precisar la potencia requerida, las dosis en su caso aplicadas, y finalmente los costes de utilización.

COMPETENCIAS:

Competencias específicas:

E15. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la Ingeniería del Medio Rural: cálculo de estructuras y construcción, hidráulica, motores y máquinas, electrotecnia, proyectos técnicos.

E17. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupo multidisciplinarios.

E18. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la transferencia de tecnología,



PROYECTO DOCENTE
Ingeniería Rural I (GIA)
GRUPO C
CURSO 2020-21

entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.

Competencias genéricas:

G02. Capacidad para resolución de problemas y el aprendizaje autónomo.

G05. Capacidad de análisis y síntesis.

G06. Capacidad de gestión de la información incluyendo su búsqueda, análisis y selección.

Contenidos o bloques temáticos

BLOQUE I: HIDRÁULICA APLICADA

TEMA 1: PRINCIPIOS DE LA HIDRÁULICA (Semana 1)

Definiciones y conceptos generales. Propiedades fundamentales de los líquidos. Corrientes con superficie libre y forzada. Régimen Laminar y Turbulento. Número de Reynolds. Ecuación de la Continuidad. Ecuación de Bernoulli. Pérdida de carga.

TEMA 2: CONDUCCIONES A PRESIÓN (Semanas 2 y 3)

Pérdida de carga por rozamiento en tuberías. Fórmulas empíricas para el cálculo de tuberías. Pérdidas de carga localizadas. Cálculo de tuberías. Tuberías con distribución uniforme y discreta de caudales. Asociación de tuberías.

TEMA 3: RÉGIMEN VARIABLE EN TUBERÍAS. GOLPE DE ARIETE (Semana 4)

Golpe de ariete. Descripción del fenómeno. Tiempo de parada. Fórmula de Mendiluce. Celeridad. Fórmula de Michaud y Allievi. Golpe de ariete en tuberías de flujo por gravedad. Golpe de ariete en tuberías en impulsión. Reducción del golpe de ariete.



PROYECTO DOCENTE
Ingeniería Rural I (GIA)
GRUPO C
CURSO 2020-21

TEMA 4: CONDUCCIONES ABIERTAS (Semana 5)

Introducción. Movimiento permanente y uniforme en canales. Secciones transversales hidráulicamente óptimas. Radio Hidráulico. Pendientes. Velocidades medias admisibles. Formulas experimentales para conducciones abiertas. Obras especiales. Acueductos y sifones. Aforo del caudal en conducciones abierta.

TEMA 5: TUBERÍAS Y DISPOSITIVOS HIDRÁULICOS AUXILIARES (Semana 6)

Normalización. Materiales de tuberías. Caudalímetros. Válvulas y accesorios. Ventosas. Otros dispositivos auxiliares

TEMA 6: GRUPO DE BOMBEO (Semana 7 y 8)

Altura de elevación. Geométrica y manométrica. Clasificación general de máquinas hidráulicas. Bombas centrífugas. Curvas características de bombas. Curvas características de la conducción. Punto de funcionamiento. Leyes de semejanza en bombas. Velocidad específica. Alturas de aspiración en bombas centrífugas: Cavitación. Acoplamiento de bombas. Maniobras de arranque y parada. Defectos de funcionamiento en equipos de bombeo.

BLOQUE II: MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA Y EL TRACTOR AGRÍCOLA

TEMA 7. CONCEPTOS DE TERMODINÁMICA BASICA APLICADA A LOS MCIA (Semana 8)

Sistema termodinámico. Ley de los gases perfectos. Transformaciones. Diagramas P-V. Calor, Trabajo, Ciclos, Primer Principio, rendimiento térmico. Ejercicios de aplicación.

TEMA 8. CICLOS TEÓRICOS Y REALES DE LOS MCIA: OTTO Y DIESEL (Semana 9)

Ciclos teóricos de los MCIA: Otto, Diesel y mixto. Rendimientos térmicos teóricos. Motores de cuatro tiempos. Ciclos reales. Rendimientos: indicado, mecánico, coeficiente de calidad, rendimiento total o económico. Rendimiento volumétrico. Dosado de la mezcla, Potencia en el eje



PROYECTO DOCENTE
Ingeniería Rural I (GIA)
GRUPO C
CURSO 2020-21

del motor. Consumo específico y consumo horario. Ejercicios de aplicación

TEMA 9. CURVAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MCI A (Semana 10)

Curvas características a plena carga: Potencia, Par y Consumo específico. Curvas características a cargas parciales. Aspectos particulares e interpretación de las curvas características de los motores diesel de los tractores agrícolas: reserva de par, potencia constante, etc. Ejercicios de aplicación.

TEMA 10. MECÁNICA Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS MOTORES DIESEL DE CUATRO TIEMPOS POLICILÍNDRICOS (Semana 11)

Estructura básica: bloque, cilindros, culata, eje motor, ejes auxiliares. Mecanismo de la Distribución. Sistema de alimentación: circuito del aire, sobrealimentación; circuito de combustible (Bombas inyectoras). Sistemas de refrigeración, de lubricación y engrase.

TEMA 11. EL TRACTOR AGRICOLA (Semana 12)

Definición, estructura general, clasificación. Parámetros básicos que definen al tractor: Dimensiones, peso, elementos de tracción, transmisión de la potencia, maniobrabilidad, equipamientos auxiliares, condiciones de seguridad y ergonomía. Utilidades y trabajos que puede realizar el tractor.

TEMA 12. TRANSMISIÓN DE LA POTENCIA DEL MOTOR (Semana 13)

Embragues, fundamento, tipos. Embragues de discos secos: cálculos del par a transmitir. Embragues hidráulicos, descripción general. Cajas de cambio: fundamento de su utilización, escalonamiento de las marchas. Cajas de cambio sincronizadas. El diferencial y la reducción final: fundamento y descripción del sistema. La doble tracción. Toma de fuerza. Sistema hidráulico: descripción general y utilidades. Control de carga y control de profundidad.

TEMA 13. ESTÁTICA Y DINÁMICA DEL TRACTOR (Semana 14)



PROYECTO DOCENTE

Ingeniería Rural I (GIA)

GRUPO C

CURSO 2020-21

Estática del tractor: centro de gravedad. Vuelcos lateral y frontal: cálculo de los ángulos límites de vuelco, con y sin aceleraciones. Cinemática de la rodadura: Conceptos rodadura simple y con resbalamiento. . Propiedades mecánicas del suelo y de los neumáticos referidos a la rodadura. Coeficientes de tracción, de rodadura y de adherencia. Ley de Lenz del resbalamiento Dinámica del tractor, transferencias de carga por los aperos. .Balance de potencias en el Tractor. Ejercicios de aplicación

TEMA 14. COSTES DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS AGRÍCOLAS. (Semana 15)

Velocidades de trabajo. Anchura útil de trabajo. Capacidad o superficie horaria de las operaciones. Rendimiento de campo. Tiempo de ejecución. Costes fijos y variables en las máquinas agrícolas. Interés del capital, amortización, alojamiento y seguros (CF). Combustibles, lubricantes, reparaciones y mantenimiento, desgastes de ruedas y mano de obra del maquinista (CV). Costes totales medios horarios.

Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos

Semana 1: TEMA 1: PRINCIPIOS DE LA HIDRÁULICA

Semanas 2, 3 y 4: TEMA 2: CONDUCCIONES A PRESIÓN

Semana 5: TEMA 4: CONDUCCIONES ABIERTAS

Semana 6: TEMA 5: TUBERÍAS Y DISPOSITIVOS HIDRÁULICOS AUXILIARES

Semana 7: TEMA 6: GRUPO DE BOMBEO

Semana 8. Recapitulación de módulos.



PROYECTO DOCENTE
Ingeniería Rural I (GIA)
GRUPO C
CURSO 2020-21

Semana 9: Tema 14. COSTES DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Semana 10: Tema 7. CONCEPTOS DE TERMODINÁMICA BÁSICA APLICADA A LOS MCIA

Semana 11: Tema 8. CICLOS TEÓRICOS Y REALES DE LOS MCIA: OTTO Y DIESEL

Semana 12: Tema 9. CURVAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MCIA

Semana 13: Tema 10 y 1ª mitad del T-11. MECÁNICA Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS MOTORES DIESEL DE CUATRO TIEMPOS POLICILÍNDRICOS; EL TRACTOR AGRÍCOLA

Semana 14: 2ª mitad del tema 11 y Tema 12. EL TRACTOR AGRÍCOLA; TRANSMISIÓN DE LA POTENCIA DEL MOTOR

Semana 15: Tema 13. ESTÁTICA Y DINÁMICA DEL TRACTOR

Actividades formativas y horas lectivas

Actividad	Créditos	Horas
A Clases Teóricas	3	30
C Clases Prácticas en aula	2,6	26
E Prácticas de Laboratorio	0,4	4

Sistemas y criterios de evaluación y calificación

La asignatura está dividida en dos bloques temáticos, uno de hidráulica aplicada y otro de motores, cuyos contenidos se evaluarán por el sistema de evaluación continua. A lo largo del cuatrimestre se realizarán dos pruebas teórico-prácticas, una por cada bloque temático. La primera prueba se realizará en una fecha a convenir entre la semana 9 y la semana 11 del cuatrimestre, mientras que la segunda prueba se realizará el día de examen fijado para la asignatura durante las semanas de evaluación de la primera convocatoria ordinaria. El alumno superará la asignatura si la media aritmética de las calificaciones de ambos bloques alcanza 5 o más puntos, siempre y cuando las



PROYECTO DOCENTE
Ingeniería Rural I (GIA)
GRUPO C
CURSO 2020-21

calificaciones de ambos bloques hayan alcanzado la puntuación mínima de 5 puntos. En caso de que en alguno de los bloques no se supere la calificación de 5, la nota final será la correspondiente a la del bloque con menor calificación. Si ambos bloques califican por debajo de 5, la nota final será la media aritmética de ambos bloques.

Criterios de calificación del grupo

La asignatura está dividida en dos bloques temáticos, uno de hidráulica aplicada y otro de motores, cuyos contenidos se evaluarán por el sistema de evaluación continua. A lo largo del cuatrimestre se realizarán dos pruebas teórico-prácticas, una por cada bloque temático. La primera prueba se realizará entre las semanas 9 y 11 del cuatrimestre, mientras que la segunda prueba se realizará el día de examen fijado para la asignatura durante las semanas de evaluación de la primera convocatoria ordinaria. El alumno superará la asignatura si la media aritmética de las calificaciones de ambos bloques alcanza 5 o más puntos, siempre y cuando las calificaciones de ambos bloques hayan alcanzado la puntuación mínima de 4.5 puntos. En caso de no superarse la asignatura, la nota final será la correspondiente a la del bloque no superado o la media aritmética de ambos bloques si ambos han calificado por debajo de 5. La calificación de los bloques superados se guardará hasta la tercera convocatoria ordinaria (Diciembre).

PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL CURSO 2020/21

Tanto para el desarrollo de la docencia como para el desarrollo de los procesos de evaluación, se darán dos posibles escenarios:

- Escenario A: las clases de teoría se impartirán de forma virtual a través de la plataforma de Enseñanza Virtual (herramienta Blackboard Collaborate) y las clases prácticas se impartirán de forma presencial siempre que se pueda garantizar el distanciamiento de seguridad entre personas.
- Escenario B: en caso de que la actividad docente presencial quede suspendida, todas las clases se impartirán a través de la plataforma de Enseñanza Virtual.

Horarios del grupo del proyecto docente

<https://etsia.us.es/docencia/horarios>



PROYECTO DOCENTE
Ingeniería Rural I (GIA)
GRUPO C
CURSO 2020-21

Calendario de exámenes

<https://etsia.us.es/docencia/examenes>

Tribunales específicos de evaluación y apelación

Presidente: ANTONIO MADUEÑO LUNA
Vocal: ANTONIO RODRIGUEZ LIZANA
Secretario: ISABEL DIAZ DE LA TORRE
Suplente 1: ALEJANDRO MANUEL PRIOR FERNANDEZ
Suplente 2: RAFAEL VAZQUEZ VALENZUELA
Suplente 3: ELENA DE CASTRO HERNANDEZ

Bibliografía recomendada

BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. IV Edición

Autores: AGÜERA SORIANO, J., 2002

Edición: 2003

Publicación: Editorial Ciencia

ISBN: 9788484765202

Prácticas para una introducción a la hidráulica.

Autores: CASALÍ SARASÍBAR, J., LÓPEZ RODRÍGUEZ, J.J. 2004

Edición: 2003

Publicación: Universidad Pública de Navarra, Pamplona

ISBN: 9788484765202

Instalaciones de bombeo para riego y otros usos

Autores: GOMEZ POMPA, P. 1993

Edición: 2003

Publicación: Editorial Agrícola Española

ISBN: 9788484765202

Selección de temas de hidráulica



PROYECTO DOCENTE
Ingeniería Rural I (GIA)
GRUPO C
CURSO 2020-21

Autores: GONZÁLEZ FARIÑAS, J.E. 2010

Edición: 2003

Publicación: Servicio de publicaciones de la Universidad de La Laguna, La Laguna, Tenerife.

ISBN: 9788484765202

Problemas de hidráulica II

Autores: LÓPEZ ANDRÉS, L. 2007

Edición: 2003

Publicación: Servicio de publicaciones Universidad de Alicante, Alicante.

ISBN: 9788484765202

El riego: fundamentos hidráulicos. (3ª ED.).

Autores: LOSADA VILLASANTE A. 2000

Edición: 2003

Publicación: Ediciones Mundi-Prensa

ISBN: 9788484765202

El riego II: fundamentos de su hidrología y de su practica

Autores: LOSADA VILLASANTE A. 2005

Edición: 2003

Publicación: Ediciones Mundi-Prensa

ISBN: 9788484765202

Hidráulica aplicada a proyectos de riego

Autores: MARTÍNEZ CAÑADAS, M.A. 1993

Edición: 2003

Publicación: Universidad de Murcia

ISBN: 9788484765202

Ingeniería hidráulica

Autores: MONTALVO LÓPEZ, T. 2006

Edición: 2003

Publicación: Ediciones VJ, Valencia

ISBN: 9788484765202

Problemas de hidráulica para riegos

Autores: ROLDÁN Y COL. 2004



PROYECTO DOCENTE
Ingeniería Rural I (GIA)
GRUPO C
CURSO 2020-21

Edición: 2003

Publicación: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba.

ISBN: 9788484765202

Hidráulica de tuberías: abastecimiento de agua, redes, riegos

Autores: SALDARRIAGA, J. 2009

Edición: 2003

Publicación: Alfaomega, Universidad de los Andes, Bogotá.

ISBN: 9788484765202

VADEMECUM DE MATERIALES DE RIEGO 2007/08

Autores: Varios

Edición: 5º edición actualizada,

Publicación: Mundi-Prensa

ISBN: 9788484765202

BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA:

Termodinámica lógica y motores térmicos

Autores: AGÜERA SORIANO, J., 1993

Edición: 5º edición actualizada,

Publicación: ed. Ciencia 3, Madrid

ISBN: 9788484765202

Mecanización Agraria: Principios y Aplicaciones

Autores: BOTO FIDALGO, J.A., et al., 2006

Edición: 2003

Publicación: ed. Fundación Chicarro y Univ. León.

ISBN: 9788484765202

Tractores Agrícolas: Tecnología y aplicación

Autores: MÁRQUEZ LUÍS, 2012

Edición: 5º edición actualizada,

Publicación: ed. B & H (Blake y Helsey España, S.L. editores, Madrid.

ISBN: 9788484765202

Fundamentos de Termodinámica Técnica



PROYECTO DOCENTE
Ingeniería Rural I (GIA)
GRUPO C
CURSO 2020-21

Autores: MORÁN M.J. Y SHAPIRO, H.N., (2004)

Edición: 2ª edición

Publicación: ed, Reverté, S.A

ISBN: 9788484765202

Tractores: Técnica y Seguridad

Autores: ORTIZ-CAÑAVATE, J. et. al. (2005).

Edición: 2ª edición

Publicación: ed. Mundi-Prensa, Madrid.

ISBN: 9788484765202

Motores de combustión interna alternativos

Autores: PAYRI, F Y J.M. DESANTES, et al.. (2011).

Edición: 2ª edición

Publicación: ed. UPV y ed. Reverté

ISBN: 9788484765202

Motores de Combustión Interna Alternativos (MCIA) y el Tractor Agrícola

Autores: Francisco Pelegrín Sánchez

Manuel Pérez Ruiz

Edición: Primera Edición

Publicación: DOCENTIA. Mamut Digital S.L.

ISBN: 978-84-15635-04-8