

IB-0024. SISTEMAS DE MECANIZACIÓN
Carta al estudiante (I ciclo 2023)

1. Información general

Ciclo en programa de estudios: XI (L)

Número de créditos: 3

Requisitos: IB-0022 (Maquinaria para producción) e IB-0010 (Instalaciones eléctricas agroindustriales)

Correquisitos: No tiene

Tiempo de dedicación semanal:

Horario:

L y J 18:00 a 20:50

| | | | |
|-----------------------|----------|------------|----------|
| Horas en el aula: | teoría 3 | práctica 3 | diseño 0 |
| Horas fuera de clase: | teoría 2 | práctica 0 | diseño 1 |

Modalidad: presencial

El curso está diseñado para ser impartido de manera presencial, aprovechando las herramientas tecnológicas disponibles en la Universidad de Costa Rica como la plataforma institucional Mediación Virtual para colocar los documentos y material adicional del curso. Además, en caso de fuerza mayor se podrán hacer uso de tecnologías para clases virtuales o para realizar las actividades evaluativas.

Profesor:

Ing. Oscar Quesada Chacón.

Correo electrónico: oscar.quesadachacon@ucr.ac.cr o cariari7ok@gmail.com

Teléfono 89985333

Horario de atención estudiantes (martes de 17:30 a 20:30 pm).

Para atención de estudiantes se utilizarán las plataformas virtuales disponibles para el curso, así como el correo electrónico y el teléfono personal del profesor.

Atributos de egreso evaluados en el curso

| Atributo | Indicador | Nivel | Código |
|--|-----------|------------|--------|
| Administración de proyectos y finanzas | 2 | Desarrollo | AD01D |
| Ingeniería y sociedad | 1 | Desarrollo | IS02D |

Unidades de acreditación del curso

| Rubro | UA declaradas |
|---------------------------|---------------|
| Ciencias de la Ingeniería | X |
| Diseño en Ingeniería | X |
| Matemáticas | |
| Ciencias naturales | |
| Estudios complementarios | |

ODS (Objetivo de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030)

- Educación de calidad: garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos
- Industria, innovación e infraestructura: construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación

Fecha de última revisión: 20-02-2023

2. Justificación del curso

Los aspectos económico-administrativos derivados del uso agropecuario de la maquinaria para producción agroindustrial constituyen el complemento necesario para el desarrollo tecnológico equilibrado y rentable de cualquier proyecto.

Adicionalmente, esa producción debe responder a parámetros de calidad, eficiencia y productividad, para un mejor uso de los recursos, respaldado por análisis adecuados de costos, así como en la planificación, el financiamiento y el mantenimiento, entre otros aspectos.

El curso de Sistemas de Mecanización aborda temas fundamentales de interacción del sistema maquina-suelo, considerando tracción, propiedades del suelo y mecánica del equipo, que permiten una mejor comprensión de los fenómenos de compactación y el efecto de las herramientas de labranza. Adicionalmente seleccionar equipos adecuados para el movimiento de tierra ante un trabajo específico, teniendo en cuenta la correcta aplicación y productividad de este. Desarrolla los conceptos para la selección y administración de la maquinaria, gestión del mantenimiento, seguridad en maquinaria agrícola y de construcción.

3. Objetivos

Objetivo general: Estudiar el sistema suelo-máquina-operación, sus fundamentos y aplicaciones en labores de campo, así como los parámetros para la selección y administración de maquinaria para proyectos agrícolas.

Objetivos específicos:

1. Analizar efectos de la labranza en el suelo.
2. Conocer los parámetros operativos y de selección de equipos para movimiento de tierra
3. Evaluar el comportamiento del tractor con relación a estabilidad y tracción.
4. Entender los parámetros de selección de equipos de tracción para equipos agrícolas, implementos para producción agropecuaria así como maquinaria para transporte y acarreo.
5. Proyectar el rendimiento de la máquina y el operador en el contexto de un sistema de mecanización agrícola.
6. Estudiar la teoría de administración de maquinaria, gestión del mantenimiento y diseño de sistemas de mecanización agrícola
7. Evaluar el comportamiento del tractor con relación a estabilidad y tracción.
8. Conocer los sistemas hidráulicos para maquinaria agrícola, componentes y su operación.
9. Conocer los sistemas de agricultura de precisión y la tecnología asociada a la producción agrícola, así como la gestión de maquinaria de movimiento de tierras.

4. Contenido del curso y cronograma:

| Semana (fecha) | Tema | Actividades |
|------------------------|---|-----------------|
| Semana 1 | Tema 1. Presentación del curso | |
| (13-2-23) | a. Exposición del contenido del curso. | Clase magistral |
| | b. Explicación de la metodología para el trabajo del curso durante el semestre. | |
| Semana 2 | Tema 2. Resistencia y. propiedades del suelo | |
| (20-3-23) | a. Parámetros del suelo. | Clase magistral |
| | b. Propiedades físicas. | |
| | c. Propiedades dinámicas. | |
| Semanas 3 y 4 | Tema 3. Equipo para movimiento de tierra | |
| (27-3-23) (10-4-23) | a. Maquinaria para movimiento de tierra | Clase magistral |
| | b. Selección de equipos y cálculo de rendimientos | |
| | c. Operaciones básicas de movimiento de tierras | |
| Semana 5 | Tema 4. Teoría de tracción. | |
| (17-4-23) | a. Resistencia al rodamiento. | Clase magistral |
| | b. Patinaje y tracción. | |

| | | |
|---|---|--|
| | c. Mejoras en la tracción. | |
| Examen 1 (20/4/23) | | |
| Semana 6 y 7 | Tema 5. Selección de equipo. | |
| (24-4-23) (1-5-2023) | a. Selección de equipos de tracción | Clase magistral AVANCE 1 PROYECTO (27/4/23) |
| | b. Selección de implementos | |
| | c. Selección de vehículos de carga y transporte | |
| Semana 8 y 9 | Tema 6. Cálculo de rendimiento. | |
| (8-5-23) (15-5-23) | a. Rendimiento de la maquinaria. | Clase magistral |
| | b. Eficiencia de campo. | |
| | c. Selección de equipo y optimización. | |
| Semana 10 y 11 | Tema 7. Administración de maquinaria. | |
| (22-5-23) (29-5-23) | a. Administración de maquinaria. | Clase magistral AVANCE 2 PROYECTO (25/5/23) |
| | d. Gestión estratégica de mantenimiento | |
| | c. Análisis económico. | |
| Examen 2 (1/6/23) | | |
| Semana 12 | Tema 8. Mecánica del tractor | |
| (5-6-23) | a. Tractor en superficie plana. | Clase magistral |
| | b. Tractor en pendiente. | |
| | c. Estructuras de protección. | |
| Semana 13 y 14 | Tema 9. Hidráulica para maquinas agrícolas | |
| (12-6-23) (19-6-23) | a. Componentes básicos del sistema | Clase magistral |
| | b. Tipos de sistemas hidráulicos | |
| | c. Análisis de sistemas hidráulicos para maquinaria. | |
| Semana 15 y 16 | Tema 10. Agricultura de Precisión y Control de Maquinaria. | |
| (26-6-23) | a. Constelaciones de satélites y señales de corrección | Clase magistral |
| | b. Sistemas de guía manual y automatizada | |
| | c. Control de aplicación para líquidos y sólidos | |
| (3-7-23) | d. Sistemas de nivelación 2D y 3D | |
| | e. Telemetría | |
| Examen 3 (6-7-2023) | | |
| Entrega Proyecto Final 10/7/2023 | | |

Prácticas y/o giras: Las prácticas o giras serán anunciadas con antelación por el profesor en caso de ser posible dadas las condiciones sanitarias vigentes en el momento. Se buscará efectuarlas en días y horarios que no coincidan con otras labores académicas del estudiante.

5. Metodología del curso

El curso se impartirá en forma presencial con la ayuda de las plataformas virtuales habilitadas por la Universidad de Costa Rica (Mediación Virtual o Zoom). Todo el temario, la metodología, la evaluación y

el cronograma estarán acordes al carácter presencial del curso, salvo en casos de fuerza mayor.

Para facilitar el aprendizaje de conceptos claves se presentarán estudios de caso en clase (sincrónicas) donde se discutirá la aplicación de los conceptos aprendidos. Periódicamente se asignarán lecturas complementarias obligatorias y en las cuales se basará la discusión en clase. Como complemento se desarrollarán ejercicios en clase donde se pondrán en práctica los conocimientos teóricos adquiridos, las lecturas serán colocadas en la plataforma de Mediación Virtual.

El contenido práctico del curso corresponde al desarrollo de un trabajo de investigación en el que se formulará y evaluará un proyecto real que responda a un sistema de mecanización para un producto en específico. Como parte del proyecto se realizará dentro del tiempo lectivo un taller de diseño, en el cual los estudiantes y el docente desarrollaran actividades tendientes a diseñar en conjunto los diferentes componentes del proyecto.

Para facilitar la comunicación entre el grupo y el docente, es posible desarrollar enlaces adicionales a la clase, para mantener un mejor contacto con las y los estudiantes y canales adicionales de ayuda.

6. Evaluación

| Detalle | % |
|-----------------------------------|-----|
| Trabajo de investigación asignado | 40 |
| Exámenes (3) | 60 |
| TOTAL | 100 |

El estudiante que obtenga una calificación final de 6,0 ó 6,5, tiene derecho a realizar una prueba de ampliación (examen, trabajo, práctica o prueba especial). El estudiante que obtenga en la prueba de ampliación una nota de 7,0 o superior, tendrá una nota final de 7,0. En caso contrario, mantendrá 6,0 ó 6,5, según corresponda.

6.1 Exámenes:

Se realizarán tres exámenes parciales durante el curso programados de acuerdo con el cronograma de curso. El tercer examen se realizará durante el periodo de evaluación.

6.2 Prácticas y/o giras

Se tratará de programar giras de acuerdo a la disponibilidad de los recursos de la Universidad y la disponibilidad de las empresas colaboradoras

6.3 Trabajo de investigación:

Se asignarán trabajos de investigación sobre temas del curso o temas complementarios. Los temas serán definidos por el profesor y asignados para su desarrollo en grupo o individual. Estos trabajos también serán la base para los foros de discusión. La guía para el desarrollo del trabajo será colocada oportunamente en el sistema de Mediación Virtual.

7. Bibliografía

7.1 Obligatoria No hay

7.2 Recomendada

- Alvarado, A. 2004. Maquinaria y Mecanización Agrícola. Edit. EUNED. San José, C.R.
- Alvarez, A. 2004. Administración de Maquinaria Agrícola. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Co.
- Ashburner, J. y B. Sims. 1984. Elementos de Diseño del Tractor y Herramientas de Labranza. Editorial IICA, San José, C.R.
- Caterpillar Inc., 2010. MANUAL DE RENDIMIENTO CATERPILLAR. Edición 40. Peoria, Illinois, U.S.A.
- CIGR, 1999. CIGR Handbook of Agricultural Engineering Volume III Plant Production Engineering. ASAE. Michigan, USA
- Equipment Training Resources. 2000. Técnicas Operativas del Tractor Cargador Retroexcavadora. Edición Revisada. USA.
- Gómez, N. 2018. Fundamentos de maquinaria agrícola. EUNED. San José, C.R.
- JONH DEERE MOLINE. FRANK BUCKINGHAM. 1976 Serie FMO. Labranza. Publicaciones del servicio John Deere. Moline, Illinois.
- McMillan, R. 2002. The mechanics of tractor-implement performance. University of Melbourne. Melbourne, Australia.
- KOMATSU, 2006. SPECIFICATIONS & APPLICATION HANDBOOK. Edition 27. Japón
- Srivastava, A.K. et al. 1993. Engineering Principles of Agricultural Machines. ASAE.

8. Información adicional:

- a. Conforme con el reglamento, el estudiante tendrá derecho a prueba de ampliación si la nota final del curso es mayor o igual a 6.0, sin excepciones.
- b. El plagio es totalmente inadmisibles, y cualquier similitud de forma o fondo del material evaluado anulará la calificación y se considerará como no entregado sin derecho a reposición. Copiar de un compañero o plagiar cualquier trabajo de forma total o parcial implicará la pérdida automática del curso. Además, se aplicarán las sanciones y procedimientos del REGLAMENTO DE ORDEN Y DISCIPLINA DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.



- c. La ausencia a cualquier evaluación ya sea exámenes parciales, finales, o comprobaciones de lectura o pruebas cortas, deberá ser debidamente justificada de acuerdo con lo estipulado en el artículo 24 del REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO ESTUDIANTIL.
- d. El cronograma es tentativo, por lo que estará sujeto a cambios con previo aviso, los cuales responderán al desarrollo del curso.
- e. El alumno deberá revisar mínimo cada dos días el sitio del curso en Mediación Virtual-UCR (<http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr>), en donde se colocarán avisos importantes y material de interés para el desarrollo del curso. Además, éste será el medio oficial para entrega de avances y proyecto final.
- f. El correo electrónico funcionará como medio de comunicación alternativo, mediante el cual el profesor podrá dar anuncios a los estudiantes y proporcionar material de interés para el curso.