

IB-0007. TRANSFERENCIA DE CALOR

Carta al estudiante (II ciclo 2018)

1. Información general

Ciclo en programa de estudios: VII (B y L); VIII (L)

Número de créditos: 3

Requisitos: IM0423

Correquisitos:

Tiempo de dedicación semanal:

Horas en el aula: teoría 3 práctica 1,25 diseño 0,75

Horas fuera de clase: teoría 1 práctica 2 diseño 1

Profesor:

Dra. Kattia Solís Ramírez, kattia.solis@ucr.ac.cr, 2511 5683, oficina AA2-649, horario de atención a estudiantes: martes de 8:00-09:00 y de 13:00 a 14:00 en la oficina.

Fecha de última revisión: *julio de 2018.*

2. Justificación del curso

El curso está concebido con el propósito de que los estudiantes adquieran conocimientos que les permitan solucionar problemas de Ingeniería Agrícola y de Biosistemas relacionados con los fenómenos de transferencia de calor.

3. Objetivos

Objetivo general: Conocer los diferentes mecanismos de transferencia de calor.

Objetivos específicos:

- Desarrollar la habilidad de solucionar problemas típicos del ingeniero Agrícola y de Biosistemas vinculados con procesos de transferencia de calor por conducción, convección y radiación.
- Conocer las bases de los métodos numéricos más utilizados para la solución de problemas de la transferencia de calor.
- Adquirir conocimientos de la transferencia de calor para su utilización en otras áreas aplicadas de la Ingeniería Agrícola y de Biosistemas.

4. Contenido del curso y cronograma:

Semana (fecha)	Tema	Actividades
1 13/08/2018 16/08/2018	Presentación del curso. Mecanismos básicos de la transferencia de calor: conducción, convección, radiación, mecanismos simultáneos de transferencia de calor.	
2 20/08/2018 23/08/2018	Ecuación de la conducción de calor: ecuación unidimensional de la conducción de calor, ecuación general de conducción de calor, condiciones de frontera e iniciales.	
3 27/08/2018 30/08/2018	Ecuación de la conducción de calor: resolución de problemas de conducción de calor en régimen estacionario, generación de calor en un sólido, conductividad térmica variable.	
4 03/09/2018 06/09/2018	Conducción de calor en estado estacionario: conducción de calor en estado estacionario en paredes planas, resistencia térmica por contacto, redes generalizadas de resistencias térmicas.	
5 10/09/2018 13/09/2018 (feriado)	Conducción de calor en estado estacionario: conducción de calor en cilindros y esferas, radio crítico de aislamiento, transferencia de calor desde superficies con aletas, transferencia de calor en configuraciones comunes.	
6 17/09/2018 20/09/2018	Conducción de calor en estado transitorio: análisis de sistemas concentrados, conducción de calor en régimen transitorio en paredes planas grandes.	Examen parcial 1 (17/09/2018)
7 24/09/2018 27/09/2018	Conducción de calor en estado transitorio en: cilindros largos, esferas con efectos espaciales, sólidos semiinfinitos y en sistemas multidimensionales.	Entrega Avance 1 proyecto final (27/09/2018).
8 01/10/2018 04/10/2018	Métodos numéricos en la transferencia de calor.	

<p>9 08/10/2018 11/10/2018</p>	<p>Fundamentos de la convección: mecanismo físico de la convección, capa límite de la velocidad, capa límite térmica, flujos laminar y turbulento, transferencia de calor y de cantidad de movimiento en el flujo turbulento, soluciones de las ecuaciones de convección para una placa plana, ecuaciones adimensionales de la convección y semejanza, formas funcionales de los coeficientes de fricción y de convección, analogía entre la cantidad de movimiento y la transferencia de calor.</p>	
<p>10 15/10/2018 18/10/2018</p>	<p>Convección externa forzada: fuerza de resistencia al movimiento y transferencia de calor en el flujo externo, flujo paralelo sobre placas planas, flujo alrededor de cilindros y esferas, flujo sobre bancos de tubos.</p>	
<p>11 22/10/2018 23/10/2018</p>	<p>Convección interna forzada: velocidad y temperatura promedios, la región de entrada, análisis térmico general, flujo laminar en tubos, flujo turbulento en tubos.</p>	<p>Entrega Avance 2 proyecto final (23/10/2018).</p>
<p>12 29/10/2018 01/10/2018</p>	<p>Convección natural: mecanismo físico, ecuación del movimiento y número de Grashof, sobre superficies y desde superficies con aletas y tableros de circuitos impresos PCB, dentro de recintos cerrados, convección natural y forzada combinadas.</p>	<p>Examen parcial 2 (29/10/2018).</p>
<p>13 05/11/2018 08/11/2018</p>	<p>Intercambiadores de calor: tipos, coeficiente total de transferencia de calor, análisis de los intercambiadores de calor.</p>	
<p>14 11/11/2018 15/11/2018</p>	<p>Intercambiadores de calor: método de la diferencia media logarítmica de temperatura, método de la efectividad NTU, selección de intercambiadores de calor.</p>	
<p>15 19/11/2018</p>	<p>Fundamentos de la radiación térmica: radiación de cuerpo negro, propiedades de radiación, radiación</p>	

22/11/2018	atmosférica y solar.	
16 26/11/2018 29/11/2018	Transferencia de calor por radiación: El factor de visión, relaciones del factor de visión, superficies negras, grises y difusas, blindajes contra la radiación.	Entrega documento escrito proyecto final (26/11/2018). Presentación oral proyecto final (29/11/2018).
17		Examen parcial 3 (03/12/2018).

5. Metodología del curso

El contenido del curso está orientado a que los estudiantes adquieran conocimientos teóricos, y prácticos en los diferentes contenidos del curso, realicen diferentes experimentos de laboratorio y elaboren un proyecto final. El curso se llevará a cabo mediante la presentación de los contenidos teóricos por parte del profesor, además, se realizarán ejemplos prácticos y experimentos de laboratorio. También se realizarán tres exámenes parciales, los cuales evaluarán los temas correspondientes a cada una de las tres etapas que conforman el curso. Además, el curso incluye un proyecto grupal.

6. Evaluación

Detalle	%
Examen parcial 1	20
Examen parcial 2	20
Examen parcial 3	20
Exámenes cortos	10
Laboratorio	15
Proyecto final	15
Avances 6%	
Documento escrito 7%	
Presentación oral 2%	
TOTAL	100

El estudiante que obtenga una calificación final de 6,0 o 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 o 6,5, según corresponda.

6.1 Exámenes parciales

Se realizarán tres exámenes parciales de forma presencial, en horas de clase, según lo establecido en el cronograma y serán de carácter individual. El material necesario para la ejecución de cada prueba, así como otros aspectos de interés se indicará con al menos cinco días hábiles previo a su realización.

6.2 Exámenes cortos

Se realizarán al menos ocho exámenes cortos sin previo aviso y en horas lectivas. Los exámenes cortos constan de la resolución de dos ejercicios de los temas cubiertos en clase hasta cinco días hábiles antes.

6.3 Laboratorio

Se realizarán al menos cinco experimentos de laboratorio. Debe entregarse de forma individual un informe escrito una semana después de realizado el experimento. La asistencia al laboratorio es obligatoria

Experimentos de laboratorio:

1. Conducción unidimensional estacionaria, conductividad de materiales.
2. Conducción y convección, estado estacionario.
3. Superficies extendidas: aletas circulares y rectas.
4. Estado transitorio.
5. Colector solar plano.

6.4 Proyecto final

El profesor dará instrucciones generales sobre el proyecto y entregará y explicará un documento donde se describa en detalle el proyecto a realizar. El proyecto final será de carácter grupal y debe entregarse dos avances, un documento final escrito en formato de artículo y realizar una presentación oral.

Los avances del proyecto final constan de:

Avance 1:

- a. Tema
- b. Objetivos
- c. Justificación

Avance 2:

- a. Marco teórico
- b. Metodología
- c. Resultados preliminares

7. Bibliografía

Y. A. Çengel y A. J. Ghajar, *Transferencia de calor y masa*, 4 ed. México: McGraw-Hill; 2011.

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, deberá ser debidamente justificada de acuerdo a 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 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.
- f. No se permite el uso del teléfono celular durante las evaluaciones.
- g. Todo trabajo (informe de laboratorio, proyecto) deberá entregarse en la fecha acordada. De no hacerlo se rebajará un 10% de la nota de la asignación por cada día de retraso.