

Modelos de Sistemas para Mecatrónica MT5002

Profesor: Ing. Jaime Mora

I Semestre 2020

PRIMER EXAMEN

Total de puntos	100
Puntos obtenidos	
Porcentaje	
Nota	

Nombre: _____ Carné: _____

(Tiempo para lectura de examen: 30 min. Tiempo para realizar la prueba: 6 horas,
Tiempo para entregar el examen 24 horas desde el inicio del examen)

Instrucciones Generales

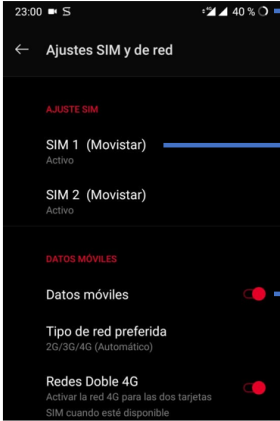
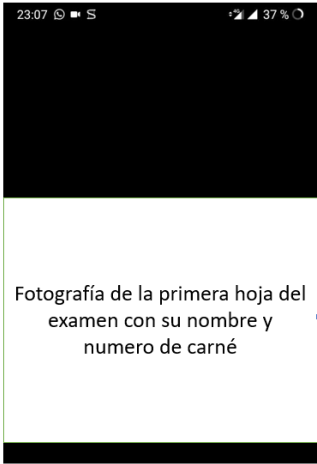
- Esta es una prueba individual
- Debe resolver el examen en el tiempo estipulado, el cual incluye la lectura inicial de la prueba, la digitalización y subida del documento final.
- El examen debe ser desarrollado en hojas con bolígrafo negro o azul, escrito a mano por su autor, se recomienda el uso de hojas blancas, las cuales deben estar numeradas y el orden de resolución debe ser el de presentación las mismas.
- Descargue el enunciado del examen y manténgalo disponible en la memoria de su computadora o dispositivo móvil.
- Asegúrese de contar con el 100% de carga en la batería en su computadora o dispositivo móvil.
- Asegúrese de contar con un medio funcional para la digitalización de la prueba.
- El examen debe ser presentado de forma digital en formato **PDF** mediante la carga del archivo en la plataforma indicada. Es su responsabilidad asegurarse de seguir los pasos indicados para subir el documento en la plataforma oficial, seleccionar el documento adecuado y cerciorarse de que éste sea enviado de forma exitosa.
- Únicamente se calificarán las pruebas que sean subidas en la plataforma indicada durante el lapso permitido. En caso de enviar el examen por otros medios distintos al oficial y fuera del tiempo establecido la prueba será calificada con cero sin derecho a explicaciones a posteriori. (Con las excepciones habladas previamente con el profesor) (Plataforma oficial Tec-Digital)
- En el caso de que el estudiante suba más de un archivo a la plataforma se calificará el documento más reciente ingresado dentro del tiempo establecido de la prueba.
- El formato para el nombre del archivo deber ser **NUMERO_DE_CARNÉ.pdf** por ejemplo "200840810.pfd"
- Todas las preguntas, sin excepción, deben mostrar el **razonamiento** o **argumento** que lleva a la respuesta. Soluciones que no presenten dicho razonamiento o argumento, en todo o en parte, recibirán una puntuación de cero puntos, sin excepción. **Todas las respuestas deben ser encerradas en un cuadro, si no se considera que no llegó a la solución.**
- Por la naturaleza del curso, los procedimientos de simplificación deben ser mostrados paso a paso, en caso de no mostrar los pasos se considera que el razonamiento de la respuesta no se hizo correctamente.
- La solución debe presentarse de manera ordenada y nítida; de ser incomprensible para el profesor, la respuesta será calificada con cero sin derecho a explicaciones a posteriori.
- La digitalización de las hojas de su examen debe presentarse de manera ordenada y nítida; de ser incomprensible para el profesor, la respuesta será calificada con cero sin derecho a explicaciones a posteriori.

- Los resultados deben simplificarse al máximo y, en caso necesario, contar con unidades, respetando la notación de ingeniería. No se permite el uso de notación decimal, toda respuesta debe estar en formato fraccional.
- No se recomienda el uso de lápiz, los borradores o el uso de corrector de lapicero pueden afectar la calidad de la digitalización del documento.
- El examen debe contestarse utilizando tintas azul o negra. El uso de colores alternativos (exceptuando siempre el rojo que no es admitido bajo ningún concepto) solo puede hacerse en casos justificados, como series en gráficas o diagramas donde el uso de varios colores ayude a comprender la solución planteada.
- El uso de celulares/tablets y reproductores de medios está restringido durante la prueba y se permiten únicamente para la digitalización de esta, para realizar consultas al profesor y para cuando una pregunta le solicite usarla.
- El no cumplimiento de los puntos anteriores equivale a una nota igual a cero en el ejercicio correspondiente o en el examen según la falta cometida.
- Realizar la prueba implica que se entienden y aceptan estas instrucciones.
- Una vez iniciado el examen, no se permite hablar ni compartir información con otros compañeros por ningún medio, salvo para dirigirse al profesor o plantear consultas las cuales serán atendidas por los medios indicados en la sección posterior. En caso de que el profesor detecte y compruebe cualquier tipo de comunicación, la que sea y por el medio que sea, se procederá a la expulsión inmediata del estudiante o estudiantes, sin excepción.
- No se admitirá ninguna consulta que no se refiera a un probable enunciado equívoco de la pregunta, y en ese caso, el estudiante deberá explicar adecuada y argumentadamente al profesor las opciones de interpretación que encuentre en dicho enunciado.
- Si por algún motivo el estudiante debe retirarse de una prueba, tiene problemas para la digitalización o subida de la misma, se lo deberá comunicar directamente al profesor mediante los medios de comunicación habilitados.
- El uso de calculadora o software de cálculo está prohibido totalmente para la realización de esta prueba
- Si usted entrega el examen antes de las 3:00 pm del sábado 20 de Junio del 2020 mediante la plataforma del Tec-digital se le aseguran la mitad de los puntos de la pregunta 6.

Preguntas Frecuentes

1	¿Qué hago si tengo algún problema con el TEC-Digital cuando voy a subir la prueba?	<p>Únicamente en el caso de que la plataforma presente algunos problemas utilice las siguientes opciones <u>en el orden que se presentan</u>:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Envíe un mensaje por Telegram a su profesor sobre el problema presentado para que él le pueda brindar asistencia.2. Envíe su examen al correo jamora@itcr.ac.cr con el asunto EXAMEN_1_NOMBRE_CARNE con un pantallazo del problema en el TEC Digital y como anexo su examen.
2	¿Qué hago si se va el fluido eléctrico durante el desarrollo de la prueba?	<ul style="list-style-type: none">• Mantenga la calma, busque un lugar iluminado y tranquilo para finalizar su examen• En caso de que el fluido eléctrico no haya regresado para el periodo de digitalización y envío de la prueba:<ul style="list-style-type: none">○ Digitalice su examen utilizando su dispositivo móvil y envíelo mediante alguna de las opciones del punto 1 en el formato indicado de las instrucciones, refiérase al punto 6 para encontrar opciones de digitalización mediante dispositivos móviles• En caso de que el corte de fluido eléctrico tenga como consecuencia una interrupción en el servicio de internet de mi hogar o lugar de trabajo<ul style="list-style-type: none">○ Digitalice su examen utilizando su dispositivo móvil y envíelo mediante alguna de las opciones del punto 1 en el formato indicado de las instrucciones, refiérase al punto 6 para encontrar opciones de digitalización mediante dispositivos móviles• En caso de que el corte de fluido eléctrico tenga como consecuencia una interrupción en el servicio de internet móvil<ul style="list-style-type: none">○ Documente lo ocurrido y contacte a su profesor cuando la situación se normalice, refiérase al punto 8 y 9 para más detalles
3	¿Qué hago si se va el internet antes de subir la prueba?	<p>Digitalice su examen utilizando su dispositivo móvil y envíelo mediante alguna de las opciones del punto 1 en el formato indicado de las instrucciones, refiérase al punto 6 para encontrar opciones de digitalización mediante dispositivos móviles</p>

4	¿Qué hago si tengo problemas con el internet de mi móvil al momento de subir la prueba?	Documente lo ocurrido y contacte a su profesor cuando la situación se normalice, refiérase al punto 8 y 9 para más detalles
5	¿Qué hago si no puedo enviar mi examen mediante alguno de los métodos alternativos del punto 1?	<ul style="list-style-type: none"> • Envíe un correo a jamora@itcr.ac.cr con el asunto EXAMEN_1_NOMBRE_CARNE detallando lo ocurrido e incluyendo un número de teléfono o medio para contacto • En caso de que no pueda comunicarse por ningún medio documente lo ocurrido y contacte a su profesor cuando la situación se normalice, refiérase al punto 8 y 9 para más detalles
6	¿Cómo puedo digitalizar mi examen?	<p>Se recomienda las siguientes alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scanner. • Tomar fotografías nítidas a las hojas del examen, pegar las fotografías a un documento en el editor de texto y guardar el documento con el formato requerido para enviarlo. • Utilizar una aplicación móvil. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se recomienda la aplicación gratuita https://www.camscanner.com/ disponible para IOS y Android
7	¿Qué pasa si no puedo desarrollar el examen por alguna situación de emergencia, salud o imprevisto?	<ul style="list-style-type: none"> • Envíe un correo a jamora@itcr.ac.cr con el asunto EXAMEN_1_NOMBRE_CARNE detallando lo ocurrido e incluyendo un número de teléfono o medio para contacto • La solicitud de justificación se rige por lo indicado en el Artículo 66 del Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Tecnológico de Costa Rica y sus Reformas
8	¿Cómo puedo documentar una interrupción?	<p>Realice las siguientes capturas de pantalla en su dispositivo móvil, incluya lo solicitado en cada captura</p> <p>Captura #1</p>

	<p>n del servicio de internet móvil?</p>	<div><p>Debe mostrar el estado de la señal y la hora del suceso</p><p>Debe mostrar el SIM activo</p><p>Debe mostrar los datos móviles activos</p></div> <p>Captura #2</p> <div><p>Debe mostrar el estado de la señal</p><p>Debe mostrar la foto con las características solicitadas</p></div>
9	<p>¿Cómo puedo documentar un mal estado del servicio de internet móvil?</p>	<p>Realice las siguientes capturas de pantalla en su dispositivo móvil, incluya lo solicitado en cada captura</p> <p>Captura #1</p>

		<div data-bbox="472 201 716 569"> </div> <div data-bbox="781 201 1084 470"> <p>Debe mostrar el estado de la señal y la hora del suceso</p> <p>Debe mostrar el SIM activo</p> <p>Debe mostrar los datos móviles activos</p> </div> <p>Captura #2</p> <div data-bbox="472 663 732 1045"> </div> <div data-bbox="805 663 1096 959"> <p>Debe mostrar el estado de la señal</p> <p>Debe mostrar la foto con las características solicitadas</p> </div> <p>Captura #3</p> <p>La captura de una prueba de velocidad o conexión invalida en el buscador de su móvil, por ejemplo</p> <div data-bbox="464 1339 969 1684"> </div>
10	¿Cómo puedo realizar una	<p>Puede realizar las consultas mediante los siguientes medios:</p> <ul style="list-style-type: none"> Durante las primeras dos horas del examen por medio de la plataforma de ZOOM en la reunión del siguiente enlace

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
INGENIERÍA MECATRÓNICA

	consulta durante el tiempo de examen?	https://us02web.zoom.us/j/83045245081?pwd=NEFJQkp0QWlRcjlRcmlhRlBROHI4Zz09 Password: 656422 Meeting ID: 830 4524 5081 <ul style="list-style-type: none"> • Mensaje directo a su profesor por medio de Telegram • Mediante un correo a jamora@itcr.ac.cr con el asunto EXAMEN_1_NOMBRE_CARNE detallando la consulta* <p>*Asegúrese de añadir los datos de contacto en los mensajes de correo electrónico</p>
1 1	¿Por cuál medio se brindarán las instrucciones iniciales y enunciado del examen?	<ul style="list-style-type: none"> • Las instrucciones iniciales se brindarán mediante una reunión síncrona en ZOOM mediante el enlace https://us02web.zoom.us/j/83045245081?pwd=NEFJQkp0QWlRcjlRcmlhRlBROHI4Zz09 Password: 656422 Meeting ID: 830 4524 5081 <p>. La grabación de la sesión estará disponible unos minutos después de la finalización de esta.</p>
1 2	¿Qué pasa si no tengo internet al momento de iniciar la prueba?	<p>Documente lo ocurrido y contacte a su profesor cuando la situación se normalice, refiérase al punto 8 y 9 para más detalles</p>

Pregunta 1	de 10
Pregunta 2	de 10
Pregunta 3	de 14
Pregunta 4	de 20
Pregunta 5	de 20
Pregunta 6	de 16
Pregunta 7	de 10

SECCIÓN ÚNICA

Pregunta 1: (si usted esta en la lista de tutorías no debe realizar este ejercicio) [10 puntos]

Se sabe que la $x_1[n]$ (señal discreta) es una señal impar y $x_2[n]$ (señal discreta) es una señal par.

1. Demuestre:

$$\sum_{n=-\infty}^{+\infty} x_1[n] = 0$$

2. Demuestre que $x_1[n] x_2[n]$ da como resultado una señal impar
 3. Asuma que la señal $x_1[n]$ ahora es una señal con partes impares y pares. La parte par de la señal es denotada como $x_p = \text{ev}\{x_1[n]\} = \frac{1}{2}[x_1[n] + x_1[-n]]$. Y la parte impar se denota como $x_i = \text{od}\{x_1[n]\} = \frac{1}{2}[x_1[n] - x_1[-n]]$. Demuestre que:

$$\sum_{n=-\infty}^{+\infty} x_1^2[n] = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x_p^2[n] + \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x_i^2[n]$$

4. Se sabe que lo antes demostrado también aplica para señales continuas, una forma fácil de demostrarlo es comprobar:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} x_1^2(t) dt = \int_{-\infty}^{+\infty} x_p^2(t) dt + \int_{-\infty}^{+\infty} x_i^2(t) dt$$

Pregunta 2: [10 puntos]

Evalúe la siguiente integral compleja y halle el valor numérico de la misma (recuerde que la respuesta no debe ser dada en valores decimales):

$$\int_0^{\pi+i} z \cos(2z) dz$$

Pregunta 3: [14 puntos]

Haga el desarrollo en una serie de Laurent de la función $f(z)$ valida para las siguientes regiones:

- I. $1 < |z| < 3$
- II. $|z| > 3$
- III. $0 < |z + 1| < 2$
- IV. $|z| < 1$

Una vez obtenidas todas las series determine si todas son series de Laurent.

$$f(z) = \frac{1}{(z+1)(z+3)}$$

Primer Examen

Pregunta 4:**[20 puntos]**

Dado el mapeo complejo:

$$w = \frac{2jz}{z + j}$$

donde $w = u + jv$ y $z = x + jy$

- Determine el mapeo inverso de w
- Descomponga el mapeo dado en mapeos elementales, e indique la secuencia correspondiente.
- Encuentre de forma algebraica el plano w la región $|z| < |z - j|$
- Grafique paso a paso, el desarrollo del mapeo de la imagen. (Todo debe ser realizado a mano)

Pregunta 5:**[20 puntos]**

Considere la siguiente señal:

$$x_c(t) = \begin{cases} A \cos(\omega_c t), & -\frac{\varepsilon}{2} < t < \frac{\varepsilon}{2} \\ 0, & \frac{\varepsilon}{2} < t < T_0 - \frac{\varepsilon}{2} \end{cases}$$

Sea la señal $x_{\text{periodicaC}}(t)$ definida por $x_c(t)$ por extensión periódica.

- Deduzca la serie de Fourier trigonométrica de $x_{\text{periodicaC}}(t)$. (10pts)
- Deduzca la serie de Fourier exponencial de $x_{\text{periodicaC}}(t)$. (10 pts)

Pregunta 6:**[16 puntos]**

Sea $w = f(z) = z^2$. Como se vio en clases, cualquier función puede asociar dos planos complejos entre sí, y una de las formas más simples de ver su comportamiento es analizar rectas y círculos. Usted sabe que hay dos puntos en z , uno en $-2 + j$ y otro en $1 - 3j$. También sabe que por esos dos puntos pasa una recta.

- Determine la imagen de esos dos puntos en el plano w
- Determine la imagen de la recta que pasa por esos dos puntos

Pregunta 7:**[10 puntos]**

Evalúa la integral de contorno:

$$\oint_C \frac{\operatorname{sen}^6 z}{\left(z - \frac{\pi}{6}\right)^3} dz \quad \text{Si } C \text{ es el círculo } |z| = 1$$