Universidad de Costa Rica

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería Química

IQ-0333
ANÁLISIS DE PROCESOS II
PROGRAMA I-2019

I. INFORMACIÓN GENERAL

HORAS:	Total 5, teoría 3, práctica 2
CRÉDITOS:	3
REQUISITOS:	MA-1005 Ecuaciones diferenciales
	IQ-0332 Análisis de procesos I
	CI-0202 Principios de Informática
	MA-1003 Cálculo III
NIVEL	V Semestre

II. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El contenido del curso se ha establecido fundamentado en que los profesionales en ingeniería química, tanto en su formación, como en su práctica profesional, requiere del *análisis* de sistemas en los que se llevan a cabo transformaciones regidas por fenómenos físicos, químicos y biológicos. Aspecto, que junto con el *análisis* económico, social y ambiental, representa la etapa básica para poder realizar el cálculo, diseño o desarrollo de equipos y procesos y su control; es decir, la *síntesis* de la Ciencia, de la Tecnología y de la Ingeniería en los sistemas de interés práctico o académico.

Este entrenamiento básico, se lleva a cabo en los cursos: Análisis (integral) de procesos I y Análisis (diferencial) de procesos II.

Los principios y métodos tratados en este curso conforman el fundamento para desarrollar las ciencias y la investigación de la Ingeniería: procesos con transferencia de masa, cantidad de movimiento y energía, cinética (dinámica) y control de procesos y sus productos, análisis, simulación y optimización de sistemas (Investigación operativa), etc.

III. UBICACIÓN

La presente asignatura se ubica en el bloque de cursos analíticos del cuarto y quinto ciclos del plan de estudios de la carrera. En éstos, se inicia el estudio de la metodología propia de la Ingeniería para la aplicación de los conocimientos, obtenidos de las ciencias básicas, al análisis de sistemas y al desarrollo de modelos, que se aplican a casos y problemas específicos de la Ingeniería Química y las disciplinas afines.

Debido a ello, los temas tratados en este curso tienen un grado de integración y síntesis apreciable, por lo que se considera que el participante domina los contenidos de los cursos de matemática, física y química que son requisitos del mismo; también, se recomienda un entrenamiento previo en el balance de masa y energía.

IV. OBJETIVO GENERAL

El propósito de esta actividad, es la instrucción del estudiante de Ingeniería en la metodología para la formulación de modelos matemáticos que describen los procesos de sistemas simples, encontrados usualmente en el quehacer de su profesión.

Por lo que se pretende capacitar al alumno en el análisis y la aplicación de los principios científicos y de los métodos matemáticos a casos típicos de la Ingeniería Química, mediante el balance diferencial de masa, cantidad de movimiento y energía, con reacción química y equilibrio de fases o sin ellos.

V. OBJETIVOS TERMINALES

Se espera que el participante adquiera:

- Capacidad para efectuar actividades con las técnicas y métodos para modelar procesos, semejando la práctica profesional, en el sentido de que, para un caso dado: lo establece, lo formula y decide la forma de resolverlo. También desarrolla su solución e informa del resultado.

- Destreza para realizar el análisis de casos a partir de leyes, principios y conceptos científicos y metodológicos básicos.

- Conocimiento global de los problemas, sistemas y modelos de los diferentes procesos típicos o de interés para la ingeniería química, y la forma en que los analiza, así como de las analogías entre ellos.

- Actitud para resolver los problemas, que se presentan en el desarrollo de sus actividades, con la Ingeniería Química o con cualquier disciplina o acción, mediante la aplicación de principios universales (y no aplicando o copiando soluciones, ecuaciones, fórmulas, procedimientos o paradigmas ya desarrollados).

- Actitud para desarrollar el estudio y el trabajo independiente, o de tutoría, mediante asignaciones, simulando el quehacer profesional y académico.

VI. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1- Aplicar las leyes y principios de la Física y la Química.

2- Aplicar con facilidad las leyes, principios y conceptos básicos de los fenómenos de transferencia, con o sin reacción química.

3- Resolver problemas específicos, mediante balances de conservación de la masa, la cantidad de movimiento y la energía.

4- Desarrollar los análisis, de los casos, a partir de leyes, principios y conceptos básicos, siguiendo la metodología de la Ingeniería (dando importancia a la metodología empleada para obtener el resultado y no sólo al resultado mismo).

5- Establecer un modelo que represente un sistema (físico), definiendo con él sus limitaciones y su ámbito de aplicación.

6- Resolver las ecuaciones del modelo y realizar los cálculos necesarios, mediante los métodos matemáticos adecuados, hasta obtener el resultado: algebraico, numérico o gráfico. Se da énfasis a las ecuaciones diferenciales.

7- Interpretar y realizar el análisis dimensional de los resultados y generalizarlos, representándolos mediante variables adimensionales.

8- Realizar asignaciones mediante estudio independiente, sobre métodos numéricos, análisis de datos y comprobación de un modelo.

9- Presentar los informes y los resultados, con el formato establecido por las normas y tradiciones de la Ingeniería, así como, de acuerdo con las normas de la Comunicación, la Redacción y la Ortografía.

INFORMACIÓN SOBRE ACREDITACIÓN

Contribución a los atributos del graduado

Atributo	Nivel
Base de conocimiento en ingeniería	N/A
Análisis de problemas	N/A
Investigación	I
Diseño	N/A
Uso de herramientas de ingeniería	N/A
Trabajo individual y grupal	N/A
Habilidades de comunicación	N/A
Profesionalismo	N/A
Impacto de la ingeniería en la sociedad y el ambiente	N/A
Ética y equidad	N/A
Economía y administración de proyectos	N/A
Aprendizaje para la vida	I

Código para el nivel de contenido: N/A = no aplicable; I = introductorio; D = en desarrollo; A = aplicado;

DESGLOSE UNIDADES DE ACREDITACIÓN

CEAB Currículum Categoría de contenido	Ciencias en Ingeniería	Diseño en Ingeniería
Porcentaje UA	90%	10%
Número de UA	56,5	6,3

VII. METODOLOGÍA

1. Lecciones

Las lecciones se desarrollarán por el profesor de la siguiente forma: La primera unidad mediante la exposición de los conceptos y teorías básicas. La tercera y la cuarta, mediante la exposición y discusión de ejemplos o problemas específicos preparados por el profesor, (La participación del estudiante en las lecciones, durante la exposición de estas dos unidades se considera importante, aunque la asistencia es libre). Las otras unidades con una mezcla de ambas formas expositivas.

2. Tutorías

La segunda y la séptima unidades, deberán ser cubiertas, por el participante, mediante estudio independiente. Para lo cual, el alumno, con la guía y asesoría del profesor, se informará sobre el tema, en la literatura disponible en las bibliotecas del país u otras fuentes de información.

3. Asignaciones

El estudiante deberá ejercitar y ampliar los conocimientos y métodos estudiados, mediante la resolución de ejercicios adicionales en la literatura que se encuentra en la bibliografía. Algunos en el aula, con la guía del profesor asistente (horas de práctica), otros por su propia cuenta (horas de consulta), que el participante solicitará cuando lo considere necesario.

4. Repasos

Los temas sobre ecuaciones diferenciales se indicarán, de acuerdo con la estructura del programa, para que el alumno repase, por su cuenta, el correspondiente a la unidad, en el texto o en otra obra. Estos temas se aplican en el curso y se deben conocer de antemano.

III. EVALUACIÓN

1. Exámenes

Los exámenes que se realizarán son acumulativos, a libro cerrado y se efectuarán en fechas preestablecidas. Los tres exámenes consistirán en teoría y práctica sobre los temas vistos en clase y por tutoría (la resolución de problemas específicos, aplicación de métodos numéricos, entre otros) en los cuales se incluyen: conceptos, leyes, derivaciones, métodos y procedimientos (Según la metodología de la segunda unidad). Los contenidos incluidos, en los exámenes, y su orientación serán cubiertos como lección, tutoría o asignación, hasta ese momento; de los cuales, el estudiante será responsable y se dará por enterado. La interpretación del problema es parte de la evaluación. Deben seguirse las normas indicadas en la sección XII, para la presentación de los exámenes.

2. Trabajo final

El trabajo final consistirá en la obtención de un modelo teórico para un sistema de proceso y la comprobación y comparación de ese modelo con otro modelo propuesto por el profesor. El modelo desarrollo por los estudiantes debe estar basado en los principios científicos estudiados a lo largo del curso y deberá comprobarse a partir de datos experimentales tomados en el laboratorio de ingeniería química.

El trabajo se presentará en formato tipo reporte y se deberán presentar tres avances durante el semestre. Los primeros dos avances se deben entregar en formato tipo artículo mientras que el tercer avance corresponde a la entrega de todo el trabajo completo, por lo que debe entregarse en formato tipo reporte, que posteriormente tendrá una presentación oral ante los profesores del curso y otros posibles invitados. Las fechas de las entregas de los avances se indican en el cronograma del curso.

Los requisitos para cada avance se le entregarán al estudiante en las primeras semanas de clases.
Los equipos de trabajo tendrán de tres a cinco integrantes, de acuerdo a lo dispuesto por los profesores del curso. Este trabajo debe ser realizado en grupo (**equipo**), no será permitido realizar el trabajo en forma individual.

El trabajo final deberá ser presentado ante los profesores y otros posibles invitados, mediante sus principales resultados, metodología, conclusiones, recomendaciones expuestos en un máximo de 10 minutos. Los estudiantes serán citados a distintos horarios para esta presentación, pero la hora citada podrá variar según se extienda el periodo de preguntas para cada grupo. Después de dicho tiempo el grupo no podrá seguir exponiendo aunque no haya terminado su presentación de los resultados. Los profesores o invitados podrán realizar preguntas relacionadas con el trabajo a cualquier miembro del equipo que realizó el trabajo. Si la persona designada no contesta la pregunta todo el equipo perderá un 30% porcentaje de los puntos correspondientes a la consulta realizada y por ende, una parte de la nota de la presentación del trabajo final. El profesor designa a otra persona para que conteste la pregunta planteada; si esta segunda persona designada tampoco contesta la pregunta, el equipo perderá todos los puntos correspondientes a consulta realizada y por ende, una parte de la nota de la presentación del trabajo final.

En caso de que la realización del experimento final sea en el Laboratorio de Ingeniería Química, el estudiantado deberá leer y acatar las medidas de seguridad establecidas en el manual de seguridad de la Escuela de Ingenieria Química, o se expondrá a ser expulsado del laboratorio (el manual se encuentra en la dirección http://www.eiq.ucr.ac.cr/images/docs/otros/ManualSeguridadLEIQ.pdf).

3. Pruebas cortas
Se realizarán un mínimo de 6 pruebas cortas en horas de clase de teoría o práctica de los siguientes temas: 1° conceptos de descripción de leyes, principios, definiciones, demostraciones y métodos 2° solución numérica de ecuaciones no lineales, 3° solución numérica de sistemas de ecuaciones no lineales, 4°solución numérica de una ecuación diferencial de primer orden, 5°solución numérica de un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden o de una ecuación diferencial de orden superior, 6°interpolación, derivación e integración numérica. Estos seis quices están programados en el cronograma, denotados como Qui.

4. Reporte de gira
Se realizará una visita industrial, la cual se programará una vez iniciado el curso. Antes de la gira los estudiantes deberán preparar un pequeño resumen con generalidades de la empresa que se visitará con el fin de asistir con el conocimiento básico a la gira. Posterior a la gira, los estudiantes deberán presentar un informe. El contenido de dichos documentos (resumen e informe) se les hará saber a los estudiantes antes de la visita.

5. Tareas individuales
Las tareas serán asignadas por el profesor durante la lección de teoría o de práctica, mediante correo electrónico o mediante la Plataforma de Mediación Virtual. El estudiante debe resolver las tareas y entregar las soluciones al profesor, como máximo, en la fecha que indica la tarea.

6. Participación en clase y en foros
Se evaluará que los estudiantes participen en la discusión en clase, que formule preguntas adecuadas al tema, y que muestre iniciativa y creatividad en la elaboración de argumentos, todo en un marco de respeto hacia el profesor y el resto de compañeros.

7. Curso bajo virtual – Uso de la Plataforma de Mediación Virtual

Este curso es bajo virtual. La plataforma de Mediación Virtual se utilizará para colocar documentos, tareas, soluciones a las tareas, foros y otros tipos de evaluaciones. Es obligatorio el uso de la plataforma ya que en ella se distribuirán las tareas y otros documentos y asignaciones oficiales del curso. Para el uso de la plataforma, todos los alumnos deben contar con una cuenta de correo electrónico activa de la Universidad de Costa Rica. Si un alumno no tiene cuenta de correo electrónico institucional (de la Universidad de Costa Rica), debe gestionar la apertura/activación de la misma. Es obligación del estudiante realizar la gestión de apertura y/o activación de su cuenta de correo electrónico institucional, así como el buen uso de la Plataforma de Mediación Virtual. La plataforma no permite la utilización de ninguna otra cuenta de correo no institucional.

8. Ponderación de las evaluaciones para la calificación

Para la ponderación de las evaluaciones de los participantes al curso, con el objeto de otorgar la calificación y aprobación del mismo, se tomará en cuenta los siguientes criterios:

EXÁMENES (tres con el mismo valor)	54 %
TRABAJO FINAL (tres avances y presentación)	27 %
Primer avance (4 %)	
Segundo avance (5 %)	
Tercer avance (6 %)	
Presentación (12 %)	
PRUEBAS CORTAS (seis con el mismo valor)	6 %
REPORTE DE GIRA	3 %
TAREAS INDIVIDUALES	8 %
PARTICIPACIÓN EN CLASE	2 %

IX. REFERENCIAS

TEXTO:

Middleman, Stanley. An introduction to Mass and Heat Transfer. Wiley, 1998

Rice, R. G. y Do, D. D. Applied Mathematics And *Modeling for Chemical Engineers*. 2nd. Ed. Wiley, New York, 2012.

Chacón V., G. *Análisis de Procesos*, Caso de la Ingeniería Química. Documento, Escuela de Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica, San José, 2012. - APUNTES DEL CURSO -.

1. Aris, R. "Mathematical Modeling Techniques". *Research Notes in Mathematics*. Pitman, Londres, 1978; Dover, U.S.A. 1994.
2. Baird, D. C.. *Experimentación*. Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1988. Capítulo 4.
3. Basmadjian, D. *The Art of Modeling in Science and Engineering*. Chapman & may/CRC Press, Boca Raton (U.S.A), 1999.
4. Bird, R.B., Steward, W.E. y Lighfoot, E.N. *Transport Phenomena*. 2ª. Ed. Wiley, New York, 2002. Capítulos: 2, 9, 17, 3, 10, 18.

5.* Chacón V., G. *Análisis de Procesos*, Caso de la Ingeniería Química. Documento, Escuela de Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica, San José, 2012. - APUNTES DEL CURSO -.

6. Chen, N. H. *New Mathematics for Chemical Engineering*. Hoover Book Company Ltd, Taiwan, 1977.

7. Carslaw, H. S y Jeager, J. C. *Conduction of Heat in Solids*. 2da Ed. Oxford University Press, Fair Lawn, New Jersey, 1959.
8. Franks, R. G. E. *Modeling and Simulation in Chemical Engineering*. Wiley Interscience, New York, 1972.
9. Haberman, Ch. M. *Engineering System Analysis*. Charles E. Merrill, Columbus, 1965.
10. Himmelblau, D. M. and Bischoff, K. B. *Process Analysis and Simulation* (Determinastic System). Wiley, New York, 1968.
11. Himmelblau, D.M. *Principios y Cálculos Básicos de la Ingeniería Química*. Prentice Hall, México, 1997. Capítulos 2 y 7 (CECSA, 1970, Cap. 6.)
12. Jenson, V. G. y Jeffreys, G. V. *Métodos matemáticos en Ingeniería Química*. Alahambra, Madrid, 1969-1977.
13. Jones J.B. y Dugan, R. E. *Ingeniería Termodinámica*. Prentice Hall, México, 1997. Capítulo B.
14. Kessler, D. P y Greenkorn R. A. *Momentum, Heat amd Mass Transfer Fundamentals*. Marcel Dekker Inc., New York, 2000.
15. Kume, H. *Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la Calidad*. Norma, Bogotá, 1992. Capítulo 10.
16. Loney, N. W. *Applied Mathematical Methods for Chemical Engineers*. CRC Press, Boca Raton,(U.S.A.), 2001.
17. Mickley, H. S. et all. *Applied Mathematics in Chemical Engineering*. McGraw-Hill, Tokyo, 1957.
18.* Ray, M. S. *Engineering Experimentation*. McGraw-Hill, London, 1992.
19. Rice, R. G. y Do, D. D. Applied Mathematics And *Modeling for Chemical Engineers*. 2nd. Ed. Wiley, New York, 2012. - TEXTO -
20. Russell, T. W. F. y Denn, M. M. *Introducción al análisis en Ingeniería Química*. Wiley-Limusa, México, 1976.
21.* Spiegel, M. R., Liu, J. Lipschutz, S (y Abellanas, L). *Manual de Fórmulas y Tablas de Matemática Aplicada*. *1ª 2ª o 3ª* Ed. Mc. Graw-Hill, México, 1988/2000/2010. - FORMULARIO DE APOYO -.
22. Walas, S.M. *Modeling with differential equation in Chemical Engineering*. Limusa Wiley, México, 1999. Capítulos: 14, 15, 16, 17, 24, 25, 26.
23. Welty, J.C. et all. *Fundamentos de Transferencia de Momento, Calor y Masa*. Limusa Wiley, México, 1999/2008. Capítulos: 14, 15, 16, 17, 24, 25, 26.

REFERENCIAS SOBRE MÉTODOS NUMÉRICOS:

24. Burden, R. L. y Faires. J. D. *Numerical Analisis*. 9ª. Ed. BROOKS/COLE, Boston, 2011.
25. Carnaham, B. et all. *Applied Numerical Methods*. Wiley, New York, 1969 (1990).
26. Chapra, S. C. y Canale, R. P. *Métodos numéricos para ingenieros*. 6ª. Ed. Mc. Graw-Hill, México, 2011.
27. Daniel, C. y Woods. F. S. *Fitting Equations to Data*. Wiley, New York, 1980.
28. Davis, D. S. *Nomogramas y Ecuaciones Empíricas*. CECSA, México, 1965.
29. Conte, S.D. y de Boor, C. *Análisis numérico elemental*. 2a. Ed. Libros Mc. Graw-Hill, México, 1980.
30. Hurtado, E. *Introducción al Análisis numérico*. Editorial Universidad de Costa Rica, San José,. 1994.
31. Lipka, J. *Computaciones Gráficas y Mecánicas*. CECSA, México, 1961.
32. Mc Craken, D. y Dorn, W.. *Métodos numéricos y programación Fortran*. LIMUSA, México, 1984.
33. - - - - *Perry's Chemical Engineering Handbook. 7ª/8ª* Ed. Perry, R. H. *et all*. Mc. Graw-Hill, New York, 1997/2008.
34 También referencias: 8, 12, 16, 17 y 19.

X. CONTENIDO DEL CURSO | Método | Horas

INTRODUCCIÓN 1

Introducción. Programa del curso.

1. PRINCIPIOS CIENTÍFICOS Rep. Lec 5

Objetivos. Diferencial Derivada y diferencial, teorema de Taylor, Áreas infinitesimales. Dinámica de la Partícula y del flujo de masa, Acumulación, Cinética de reacciones. Difusión Masa de un componente, Electricidad, Calor, Cantidad de movimiento. Equilibrio (Reacciones químicas, entre fases). Ley de conservación.

Txt: Ch[5]: 1 Ref.: 1, 4, 11, 14, 19, 21.

2. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS Tutoría -

Definición del Sistema. Observación. Definición de las variables del sistema. Formulación de modelo o hipótesis. Estandarización y conclusión. Comprobación del modelo. Presentación del modelo o análisis.

Txt: RD[19]: 1; JJ[12]: 1; Ch[5]: 2

Ref.: 1, 2, 3, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 18.

* *Ecuaciones diferenciales de primer orden* Repaso -

Txt: Rd[19]: 2.3; Lo[16]: 2; JJ[12]: 2.3

3. ANÁLISIS MACROSCÓPICO DE PROCESOS Lección 9

(Estado uniforme, una variable independiente)

Balance de energía. Balance de masa con reacción química. Balance de masa con difusión, Balance de masa con equilibrio entre fases.

Txt: RD[19]: 1 y 2; Lo[16]: 2; JJ[12]: 1 y 2.3; Ch[5]: 3

Ref: 1, 3, 6, 8, 10, 11, 17.

* *Ecuaciones diferenciales de segundo orden* Repaso -

EDO Txt: RD[19]: 2.4 y 2.5 ; Lo[16]: 3; JJ[12]: 2.4-6

E.D. de Bessel Txt: RD[19]: 3.5 Lo[16]: 3.6; JJ[12]: 3.6-7

4. ANÁLISIS MICROSCÓPICO DE PROCESOS Lección 9

(Estado estable, una variable independiente)

Ecuación de la continuidad. Balance de energía térmica. Balance de masa de un componente. Balance de fuerza-cantidad de movimiento. Reactor continuo con flujo tipo pistón. Aleta recta.

Txt: RD[19]: 1 al 4; Lo [16]: 3; JJ[12]: 2 y 3; Ch[5]:4

Ref: 1, 5, 7, 8, 9, 14 y 18;

5. SOLUCIÓN DE ECUACIONES CON TRANSFORMADA DE LAPLACE

Fundamentos (Repaso). Inversión por métodos directos (Repaso). Solución de Ecuaciones diferenciales (Rep.).

Txt: RD[19]: 9 y 4; Lo[16]: 3.6; JJ[12]: 6

6. ANÁLISIS DE PROCESOS CON MÁS DE UNA VARIABLE INDEPENDIENTE 9

Ecuaciones diferenciales parciales (Tut.). Condiciones límite (Tut.). Formulación del modelo. Método de separación de variables. Método usando transformadas de Laplace.

Txt: RD[19]: 10 y 11; Lo [16]: 5 y 6; JJ[12]: 9; Ch[5]: 6

Ref: 1, 5, 7, 14;

7. ALGUNOS MÉTODOS NUMÉRICOS: Tutoría -
I PARTE: Ecuaciones algebraicas (Rep. 1). Integración e interpolación (Rep. 2). Modelo de ley o parámetro (Rep. 3). Comprobación del modelo, basado en la unidad 3 (Rep. 4).
II PARTE: Ecuaciones Diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones Diferenciales ordinarias de orden superior. Sistema de Ecuaciones Diferenciales ordinarias.
Txt: RD[19]: Ref: 24 al 34.

XI. PROGRAMA Y CRONOGRAMA DEL CURSO

Universidad de Costa Rica
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Química

IQ-0333
ANÁLISIS DE PROCESOS II
PROGRAMA I CICLO 2019

1. INFORMACIÓN GENERAL:

	GRUPO 01		GRUPO 02	
TEORÍA:	M: 18:00-20:50	403 IN	K: 16:00-18:50	304 IE
PROFESOR:	Erick Solano		Andrés Lizano	
PRACTICA:	M: 09:00-10:50	504 IN	M: 09:00-10:50	504 IN
PROFESORA:	Andrés Lizano		Andrés Lizano	

TEXTOS: Middleman, Stanley. An introduction to Mass and Heat Transfer. Wiley, 1998
(19) Rice, R. G. y Do, D. D. Applied Mathematics And *Modeling for Chemical Engineers*. 2nd. Ed. Wiley, New York, 2012.
APUNTES : (5) Chacón V., G.
FORMULARIO DE APOYO: (21) Spiegel, M. R., et all,
Manual de Fórmulas y Tablas.

2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

SEM	FECHA			TEMA	Evaluación	PRÁTICA/ EXAMEN
1	12-17	Ago.	1.	Introducción y Principios Científicos		---
2	19-24					Mét. Num. 1
3	26-31		3.	Análisis macroscópico		Mét. Num. 2
4	02-07	Set.			*Qui. 1*	Mét. Num. 3
5	09-14				*Qui. 2*	Trabajo final 1
6	16-21				*Qui. 3*	Trabajo final 2

7	23-28		4.	Análisis microscópico	***Examen 1***	
8	30-05	Oct.			Avance 1 Trab. Final	Simulación 1
9	07-12				Qui. 4	Trabajo final 3
11	14-19				*Qui. 5*	Simulación 2
11	21-26			Sol.de E.D. de Bessel	Avance 2 Trab. Final	Simulación 3
12	28-02	Nov.		Sol.de E.D. de Bessel	***Examen 2***	
13	04-09		5.	Análisis de procesos con más de una variable Solución de E.D.O. con Trans. de Laplace	*Qui. 6*	
14	11-16				Avance 3 Trab. Final	
15	18-23					Práctica examen 3
16	25-30				***Examen 3***	
17	02-07	Dic.		Presentación del trabajo final		
18	09-14				***Reposición/Ampliación***	

3. FECHAS DE EXÁMENES Y AVANCES

EXÁMENES	FECHAS	AVANCES
PRIMERO	Semana 23 – 28 de setiembre Durante horas práctica	Semana 30 – 05 de octubre
SEGUNDO	Semana 28 – 02 de noviembre Durante horas práctica	Semana 21 – 26 de octubre
TERCERO	Semana 25 – 30 de noviembre Durante horas teoría	Semana 11 – 16 de noviembre
REPOSICIÓN / AMPLIACIÓN	Semana 09 – 14 de diciembre lugar y hora por definir	Semana 02 – 07 de diciembre Presentaciones

4. FIRMAS

ERICK ANTONIO SOLANO CARMONA (FIRMA)
Firmado digitalmente por ERICK ANTONIO SOLANO CARMONA (FIRMA)
Fecha: 2019.08.21 17:56:41 -06'00'

Erick Solano Carmona_____.
Nombre y firma del profesor del curso

Andrés Lizano Villalobos_____.
Nombre y firma del profesor del curso

XII. NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE EXÁMENES

El alumno deberá seguir las siguientes normas:

Durante la prueba:

1 - Los exámenes son a libro cerrado.
2 - Utilizar, exclusivamente, sus propios instrumentos de escritura, cálculo, geometría y material adicional.
3 - El material adicional debe estar autorizado por el profesor y debidamente encuadernado.
4 - No se permite usar aparatos de reproducción, transmisión o recepción de datos, sonidos u otra información (calculadoras programables, computadoras, teléfonos, grabadoras, radios, etc.).
5 - Usar hojas engrapadas, o bien cuaderno de examen, con 8 hojas como máximo, de 215 por 280 (±5) mm (tamaño carta).
6- Presentar los exámenes siguiendo las normas típicas de la Ingeniería

Solamente se aceptarán reclamos, si el examen cumple con todos los requisitos siguientes.

7 - Devolver la hoja del enunciado, identificada. No se acepta como parte del examen lo escrito sobre ella.
8 - Numerar e identificar con su nombre cada hoja.
9 - La presentación debe ser: nítida, en orden, con buena letra legible y con buen contraste (dibujada a mano alzada) aprovechando lo mejor posible el espacio disponible.
10 - Estar escrito en correcto español y sin faltas de ortografía.
11 - Escribir el examen con tinta indeleble.
12 - Indicar el número de la pregunta en su resolución o respuesta.
13 - Destacar el resultado, con un cuadro y una flecha que salga del margen derecho de la hoja, indicando el número de la pregunta.
14 - Firmar la última línea del examen

Se considera como error cuando se omita los puntos siguientes:

15 - Definir cada símbolo empleado y sus dimensiones.
16 - Usar sólo el Sistema SI de unidades para reportar los resultados numéricos y los análisis dimensionales.
17 - En las demostraciones, incluir definiciones, enunciados, comparaciones; definir las variables, parámetros y otros términos.
18 - En las demostraciones, indicar cada paso y describirlo con palabras.
19 - En los problemas, plantear y resolver cada etapa, según la métodología estudiada en el curso (Segunda unidad), en forma clara y explícita; indicando las condiciones y aproximaciones.
20 - En los problemas, indicar las ecuaciones originales, sustituciones numéricas, condiciones, criterios, simplificaciones, aproximaciones y fuente de los datos.
21 - En los problemas, resolver las ecuaciones diferenciales que aparezcan (en los exámenes).
22 - En los problemas, interpretarlo correctamente, desde el punto de vista físico (geométrica, física, química, biológicamente), tanto en su planteo, como en su resolución y resultado.
23 - Poner más cifras significativas, que las que tengan sentido físico (que se puedan medir con un instrumento real, sin incluir el correspondiente al nonio).
24 - Los resultados con las unidades incorrectas o sin ellas.
25 - En caso de resolver problemas por prueba y rectificación (“tanteo”), indicar los valores

iniciales y realizar al menos tres iteraciones, de tal forma que se muestre la convergencia.

XIII. NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE REPORTES DE LOS TRABAJOS EN GRUPO

Los alumnos deberán seguir las siguientes normas (Recordando que es el producto de un proceso de estudio independiente), de lo contrario los reportes o informes se consideran incompletos y no se aceptan:

1 - Los reportes o informes de las trabajos grupales que no se aceptan serán calificados con 0. No se toma en consideración los cálculos, objetivos y resultados parciales

La falta de uno o más de los objetivos o etapas, si están mal hechas o con errores de procedimiento, cálculo, concepto o de presentación, se considera que la tarea es incompleta, por lo que no se acepta ni se le asigna puntuación a las otras partes. Lo mismo si los gráficos están mal hechos

2 - La obtención de la información y de los resultados debe ser sustentada en la Ciencia y la Tecnología (los conocimientos humanos) necesarios para su correcto procesamiento, evaluación y interpretación (no se acepta, como argumento, el desconocimiento de las materias o de aspectos necesarios; o bien trabajos mal hechos, sabiendo que están mal hechos (lo que en Control de la Calidad, se llama desperdicio)

3 - Los reportes deben ser entregados en las fechas (y la hora) preestablecidas (en el programa-cronograma Sec. XI. En caso de que el profesor le permita realizar algunos cambios, para mejorar el informe se rebajará un 10% de la nota asignada, por cada día natural de atraso hasta un máximo de cinco días

4 - Los reportes deben incluir todos los objetivos, operaciones parámetros y medidas estadísticas para la decisión, modelos y análisis gráficos y matemáticos, necesarios y solicitados (verbalmente) por el profesor, es decir estar completos

5 - El reporte debe ser presentado siguiendo las normas de la Escuela de Ingeniería Química para la presentación de informes, tanto en los aspectos técnicos como del lenguaje y formato, incluyendo funciones, gráficos y bibliografía

6 - Presente los datos originales usados, debidamente identificados

7 - Los cálculos deben estar bien hechos

8 - Los resultados deben ser congruentes con el contexto: lógico, matemático (y estadísticos) y físico (físico, químico, biológico) del caso asignado

9 - Los gráficos deben estar presentados correctamente, inciso XIII-4, pues son un instrumento de análisis. Aunque los programas (“software”) ya hechos no permitan hacerlos con las normas establecidas

11 - las ecuaciones (ecuaciones, funciones, fórmulas, etc.), incluyendo sus variables y funciones dentro del texto, deben estar bien presentadas, siguiendo las normas establecidas (ver textos de editoriales de prestigio), aunque el “software” no lo permita

12 - Presente la muestra de cálculos para cada caso y cada punto evaluados. Los cuadros de variación o respuesta gráfica, podría servir a manera de muestra de cálculo, en algunos casos

13 - Cumplir las instrucciones específicas para cada tarea

14 - Poner solamente las cifras que las que tengan sentido físico o se puedan medir con un instrumento real (sin contar el nonio)

15 - Los análisis de los resultados y loa conclusiones, deben ser <u>cuantitativas</u>, eliminado las expresiones subjetivas, ambiguas, emotivas o no comprobables

16 - Presentar, y obtener, los resultados correctos, reales y con sentido físico; aunque los programas (“software”) ya hechos no permitan calcular los coeficientes (no converge o da valores que no son lógicos y no representen la realidad física)