

Facultad de Formación General
Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas
MAT515 - Métodos Numéricos
Período 2018-10

1. Identificación

Número de sesiones: 3

Número total de horas de aprendizaje: (1 h presencial = 2 h de trabajo autónomo) 48 h presenciales + 96 h de trabajo autónomo = 144 h total.

Docente: Daniel González Sánchez

Correo electrónico del docente: daniel.gonzalez.sanchez@udla.edu.ec

Coordinador: Johan Ceballos

Correo electrónico del coordinador: johan.cebillos@udla.edu.ec

Campus: Granados

Pre-requisito: MAT 420 Co-requisito: Ninguno

Paralelo: 1

2. Descripción del curso

En esta asignatura se aplica la teoría aprendida en las asignaturas MAT110, MAT210, MAT221, MAT310 y MAT410 a modelos matemáticos para resolver numéricamente mediante MATLAB, problemas matemáticos aplicados a la ingeniería.

3. Resultados de aprendizaje (RdA) del curso

Al finalizar el curso, el estudiante: Es capaz de estimar soluciones numéricas a partir de la definición, codificación, análisis y depuración de algoritmos de diferentes problemas matemáticos y analizarlas mediante la teoría del error.

- 3.1. Interpreta los errores cometidos en la búsqueda de soluciones numéricas.
- 3.2. Construye algoritmos para la resolución numérica de problemas matemáticos.
- 3.3. Utiliza métodos numéricos para encontrar soluciones aproximadas de ecuaciones.

4. Sistema y mecanismos de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje institucionales, de cada carrera y de cada asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Progreso 1 (5 semanas): 25%

Componentes:	Peso	Impacto de aporte en puntos (referencial°)	
		Al progreso	Al promedio total
Evaluación presencial 1 P1	5%	2	0.5
Aula virtual P1	5%	2	0.5
Evaluación unificada P1	15%	6	1.5
Total	25%	10	2.5
Asistencia (puntaje extra)*	1%	0.4	0.1

Progreso 2 (5 semanas): 35%

Componentes:	Peso	Impacto de aporte en puntos (referencial°)	
		Al progreso	Al promedio total
Evaluación presencial 1 P2	5%	1.4	0.5
Evaluación presencial 2 P2	5%	1.4	0.5
Aula virtual P2	5%	1.4	0.5
Evaluación unificada P2	20%	5.8	2
Total	35%	10	3.5
Asistencia (puntaje extra)*	2%	0.6	0.2

Progreso 3 (6 semanas): 40%

Componentes:	Peso	Impacto de aporte en puntos (referencial°)	
		Al progreso	Al promedio total
Aula virtual P3	10%	2.9	1
Caso de estudio	10%	2.9	1
Evaluación unificada P3	20%	4.2	2
Total	40%	10	4
Asistencia (puntaje extra)*	3%	0.8	0.3

*Ver condiciones en el apartado "Asistencia" del presente documento, el ejemplo citado corresponde hasta 1 falta.
(Referencial°) Las cifras decimales exactas son calculadas directamente por el sistema de la institución.

A continuación se describe en lo que consisten los componentes enunciados:

- Actividades:
 - Clases expositivas del docente, exposiciones/presentaciones orales de estudiantes, práctica de ejercicios con los contenidos explicados de forma individual o en grupo, debates, participación en clase, trabajo interactivo y colaborativo.
- Evaluaciones:
 - Presenciales: Pruebas, resolución de casos, talleres, tareas, problemas.
 - Virtuales: cuestionarios, tareas y videoconferencias a través de la plataforma MOODLE y ZOOM.
 - Evaluaciones unificadas: evaluaciones escritas unificadas con duración de 60 minutos para todos los paralelos que evalúa un grupo de contenidos vistos.

o Caso de estudio:

- Objetivos: El trabajo a realizar tiene como finalidad obtener resultados del aprendizaje del alumno mediante la exposición en público cerrado de una actividad relacionada con la unidad 3 de la asignatura. Se valorará la facilidad en la manipulación de métodos numéricos clásicos, el manejo de conceptos y estrategias de aproximación de funciones y el diseño de procedimientos.
- Instrucciones: Desarrollar una aplicación, lo más detallada posible, sobre algunos de los temas propuestos aplicando una o diversas técnicas vistas en la unidad. Deberá tener la siguiente estructura:
 - Introducción.
 - Objetivos.
 - Desarrollo.
 - Conclusión.
 - Bibliografía.
- La aplicación se realizará por grupos de 3 personas.
- Entregar al docente el trabajo realizado como fecha máxima el 2 de febrero de 2018, 11h00, a través del aula virtual y además en soporte físico al docente.
- Presentación:
 - Tendrá una duración de entre 5 y 10 minutos.
 - En el caso de necesitar algún tipo de material, hablar con el docente previamente.
 - Las presentaciones se realizarán el día 8 de febrero de 2018 en horario de clase.
 - El docente elegirá el día de la presentación quién es el encargado del grupo en realizarla.
- Evaluación:
 - Originalidad (Filtrado Turnitin).
 - Técnicas empleadas.
 - Presentación.
 - La nota será la misma para todos los componentes del grupo.
- Temas propuestos (se asignarán al azar):
 1. Órbita de un satélite.
 2. Movimiento armónico simple.
 3. Fondos de inversión.
 4. Crédito hipotecario.
 5. Enfermedades en personas.
 6. Estructura en oscilación.
 7. Valor Presente Neto.
 8. Estado de gases.
 9. Elementos eléctricos.
 10. Población de bacterias.
 11. Difracción de la luz.
 12. Movimiento de una ola.

13. Péndulo.

Es importante mencionar que tanto los exámenes unificados así como la presentación del caso de estudio serán calificados a través de rúbricas anexas al presente documento.

5. Asistencia

La asistencia a clase es **obligatoria y recibirá un puntaje extra** a la calificación de cada progreso dentro de los siguientes parámetros:

- La Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas recibirá de Secretaría Académica el reporte de asistencia del estudiante al cierre de cada progreso para determinar el puntaje extra a recibir según el número de faltas como se muestra en el siguiente cuadro:

Número de faltas al cierre del periodo de progreso	Extra a recibir		
	1% al Progreso 1	2% al Progreso 2	3% al Progreso 3
	Equivalencia en puntos	Equivalencia en puntos	Equivalencia en puntos
Hasta 1 falta	0.4	0.6	0.8
2 faltas	0.2	0.3	0.5
3 faltas	0.1	0.1	0.2
4 en adelante	0	0	0

- La Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas **NO justifica faltas**.
- Si requiere gestionar justificación de faltas debe hacerlo a través de **Secretaría Académica** con tiempo oportuno pues una vez cerrado el reporte de asistencias **no se realizará cambios en las calificaciones**.
- El puntaje extra a recibir por concepto de asistencia corresponderá únicamente al periodo de cada progreso, es decir, no se acumulará de período en período.

Examen de recuperación

La implementación del examen de recuperación se hará dentro de los siguientes parámetros:

- El examen de recuperación solo se ofrece para reemplazar un componente de algún progreso donde el mecanismo de evaluación fue un examen escrito (no se aplica, para ensayos, proyectos u otro tipo de evaluación diferente a un examen).
- Un estudiante que tenga al menos una asistencia del 80% hasta la semana final tendrá derecho a presentarse al examen de recuperación.
- Este examen integrará todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye.

6. Metodología del curso

El curso promoverá en el escenario de aprendizaje presencial la participación activa del estudiante, quien podrá exponer sus inquietudes, ideas y hallazgos tanto en las sesiones presenciales como también a través de los foros y espacios de aula virtual, componentes del escenario de aprendizaje virtual.

Los componentes del escenario de aprendizaje autónomo, son imprescindibles para que el estudiante desarrolle de manera integral los resultados de aprendizaje planteados.

6.1. Escenario de aprendizaje presencial: El proceso de enseñanza-aprendizaje, centrado en el estudiante y en la construcción de su conocimiento, se utilizarán metodologías de trabajo que propicien la participación y el trabajo colaborativo, donde el docente es el facilitador que genera ambientes a través de actividades de interacción en clase.

6.2. Escenario de aprendizaje virtual: El estudiante desarrolla virtualmente cuestionarios, videoconferencias, foros y tareas en las plataformas virtuales Moodle y ZOOM, cuyas notas conformarán la calificación tales como se detalla la tabla del Sistema de Evaluación.

El estudiante tiene acceso a diversas plataformas virtuales como herramientas de apoyo a su aprendizaje utilizando los siguientes links:

- Moodle: <http://www2.udla.edu.ec/udlapresencial/>
- ZOOM: <https://zoom.us/signin>
- Blog de Matemáticas <http://blogs.udla.edu.ec/matematica/>

6.3. Escenario de aprendizaje autónomo: El estudiante debe ser un agente activo en su proceso de aprendizaje para esto debe guiarse en la planificación secuencial, entregar los productos requeridos, estudiar en el texto guía de la asignatura y valerse de otros recursos adicionales como videos, presentación, artículos que se encuentran disponibles en la web.

7. Planificación alineada a los RdA

Planificación	Fechas	RdA 1	RdA 2	RdA 3
Unidad 1	Semanas 1-2			
Preliminares Matemáticos				
Actividades presenciales P1	-			
Tema: Debate en clase sobre errores de redondeo y aritmética de computadores (ver documento Semana 1).	Semana 1	X		
Trabajo autónomo: Ejercicios de las páginas 39 a 40 del texto guía.	Semana 1	X		
Tema: Debate en clase sobre algoritmos y convergencia (ver documento Semana 2).	Semana 2	X	X	
Trabajo autónomo: Ejercicios de las páginas 39 a 40 del texto guía.	Semana 2	X	X	
Evaluaciones virtuales P1	-			
Resolución de cuestionario y tarea semana 1 en el aula virtual. Tema: Preliminares matemáticos y aritmética de computadores.	Habilitado de	X		

Resolución de cuestionario y tarea semana 2 en el aula virtual. Tema: Algoritmos y convergencia.	lunes a domingo	X	X	
Unidad 2 Métodos Iterativos en Álgebra Matricial	Semanas 3-7			
Video	-			
https://www.youtube.com/watch?v=F4rdA80HjQQ	Semana 3			
Actividades presenciales P1	-			
Tema: Debate en clase sobre operaciones entre vectores y matrices en MATLAB (ver documento Semana 3).	Semana 3		X	
Trabajo autónomo: Ejercicios propuestos en clase.	Semana 3		X	
Tema: Debate en clase sobre sistemas lineales triangulares (ver documento Semana 4).	Semana 4	X	X	X
Trabajo autónomo: Ejercicios propuestos en clase.	Semana 4	X	X	X
Actividades presenciales P2	-	X	X	X
Tema: Debate en clase sobre eliminación gaussiana y pivoteo (ver documento Semana 5).	Semana 5	X	X	X
Trabajo autónomo Ejercicios de las páginas 379 a 381 del libro guía.	Semana 5	X	X	X
Tema: Debate en clase sobre factorización triangular (ver documento Semana 6).	Semana 6	X	X	X
Trabajo autónomo: Ejercicios de las páginas 409 a 411 del libro guía.	Semana 6	X	X	X
Tema: Debate en clase sobre métodos iterativos para sistemas lineales (ver documento Semana 7).	Semana 7	X	X	X
Trabajo autónomo: Ejercicios de las páginas 459 a 462 del libro guía.	Semana 7	X	X	X
Evaluaciones presenciales P1	-			
Evaluación presencial 1 P1: Errores de redondeo y aritmética de computadores. Algoritmos y convergencia. Operaciones entre vectores y matrices en MATLAB	Inicio semana 4	X	X	X
Evaluación unificada P1: Errores de redondeo y aritmética de computadores. Algoritmos y convergencia. Operaciones entre vectores y matrices en MATLAB. Sistemas lineales triangulares.	Fin semana 5	X	X	X
Evaluaciones presenciales P2				
Evaluación presencial 1 P2: Eliminación gaussiana y pivoteo Factorización triangular	Inicio semana 7	X	X	X
Evaluaciones virtuales P1	-			
Resolución de cuestionario y tarea semana 3 en el aula virtual. Tema: Operaciones entre vectores y matrices.	Semana 3 Habilitado de lunes a domingo	X	X	X
Resolución de cuestionario y tarea semana 4 en el aula virtual. Tema: Sistemas lineales triangulares.		X	X	X
Evaluaciones virtuales P2	-	X	X	X
Resolución de cuestionario y tarea semana 5 en el aula virtual. Tema: Eliminación Gaussiana y pivoteo.	Habilitado de lunes a domingo	X	X	X
Resolución de cuestionario y tarea semana 6 en el aula virtual. Tema: Factorización triangular.		X	X	X
Resolución de cuestionario y tarea semana 7 en el aula virtual. Tema: Métodos iterativos para sistemas lineales.		X	X	X
Unidad 3	Semanas			

Soluciones de Ecuaciones con una Incógnita	8-10			
Actividades presenciales P2	-			
Tema: Debate en clase sobre el método de Bisección (ver documento Semana 8).	Semana 8	X	X	X
Trabajo autónomo Ejercicios de las páginas 54 a 56 del texto guía.	Semana 8	X	X	X
Tema: Debate en clase sobre la iteración de punto fijo (ver documento Semana 9).	Semana 9	X	X	X
Trabajo autónomo Ejercicios de las páginas 64 a 66 del texto guía.	Semana 9	X	X	X
Tema: Debate en clase sobre el método de la Secante y el método de Newton (ver documento Semana 10).	Semana 10	X	X	X
Trabajo autónomo Ejercicios de las páginas 64 a 66 del texto guía.	Semana 10	X	X	X
Evaluaciones presenciales P2				
Evaluación presencial 2 P2: Métodos iterativos para sistemas lineales. Método de Bisección. Iteración del punto fijo.	Inicio semana 10	X	X	X
Evaluaciones virtuales P2	-			
Resolución de cuestionario y tarea semana 8 en el aula virtual. Tema: Método de Bisección.	Habilitado de lunes a domingo	X	X	X
Resolución de cuestionario y tarea semana 9 en el aula virtual. Tema: Iteración del punto fijo.		X	X	X
Resolución de cuestionario y tarea semana 10 en el aula virtual. Tema: Método de Newton y método de la Secante.		X	X	X
Unidad 4	Semanas 11-13			
Interpolación y Aproximación Polinómica				
Actividades presenciales P3	-	X	X	X
Tema: Debate en clase sobre el polinomio de Taylor e interpolación de Lagrange (ver documento Semana 11).	Semana 11	X	X	X
Trabajo autónomo ejercicios de las páginas 114 a 117 del texto guía.	Semana 11	X	X	X
Tema: Debate en clase sobre la interpolación de Newton (ver documento Semana 12).	Semana 12	X	X	X
Trabajo autónomo ejercicios de las páginas 114 a 117 del texto guía.	Semana 12	X	X	X
Tema: Debate en clase sobre splines cúbicos (ver documento Semana 13).	Semana 13	X	X	X
Trabajo autónomo ejercicios de las páginas 161 a 164 del texto guía.	Semana 13	X	X	X
Evaluaciones presenciales P2	-			
Evaluación unificada P2: Eliminación gaussiana y pivoteo Factorización triangular Métodos iterativos para sistemas lineales. Método de Bisección. Iteración del punto fijo. Método de Newton y método de la Secante.	Fin semana 11	X	X	X
Evaluaciones virtuales P3	-			
Resolución de cuestionario y tarea semana 11 en el aula virtual. Tema: Polinomio de Taylor.	Habilitado de lunes a domingo	X	X	X
Resolución de cuestionario y tarea semana 12 en el aula virtual. Tema: Interpolación de Lagrange.		X	X	X
Resolución de cuestionario y tarea semana 13 en el aula virtual. Tema: Splines cúbicos.		X	X	X

Unidad 5 Métodos numéricos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias.	Semanas 14-16			
Actividades presenciales P3	-			
Tema: Debate en clase sobre el método de Euler (ver documento Semana 14).	Semana 14	X	X	X
Trabajo autónomo ejercicios de las páginas 273 a 276 del texto guía.	Semana 14	X	X	X
Tema: Debate en clase sobre método de la serie de Taylor (ver documento Semana 15).	Semana 15	X	X	X
Trabajo autónomo ejercicios de las páginas 281 a 282 del libro guía.	Semana 15	X	X	X
Tema: Debate en clase sobre los métodos de Runge-Kutta (ver documento Semana 16).	Semana 16	X	X	X
Trabajo autónomo ejercicios de las páginas 291 a 293 del libro guía.	Semana 16	X	X	X
Evaluaciones presenciales P3 (Evaluación Acumulativa)				
Evaluación unificada P3: Errores de redondeo y aritmética de computadores. Algoritmos y convergencia. Operaciones entre vectores y matrices en MATLAB. Sistemas lineales triangulares. Eliminación gaussiana y pivoteo Factorización triangular Métodos iterativos para sistemas lineales. Método de Bisección. Iteración del punto fijo. Método de Newton y método de la Secante. Polinomio de Taylor e interpolación de Lagrange. Interpolación de Newton. Splines cúbicos Método de Euler. Método de la serie de Taylor. Métodos de Runge-Kutta.	Fin semana 16	X	X	X
Presentación oral caso de estudio	Fin semana 15	X	X	X
Evaluaciones virtuales P3	-			
Resolución de cuestionario y tarea semana 14 en el aula virtual. Tema: Método de Euler.	Habilitado de lunes a domingo	X	X	X
Resolución de cuestionario y tarea semana 15 en el aula virtual. Tema: Método de la serie de Taylor.		X	X	X
Resolución de cuestionario y tarea semana 16 en el aula virtual. Tema: Métodos de Runge-Kutta.		X	X	X
Trabajo escrito resolución de caso	Fin semana 15	X	X	X

8. Normas y procedimientos para el aula

- Rigen los derechos y obligaciones del estudiante, los cuales constan en el Reglamento General de Estudiantes, disponible en http://www.udla.edu.ec/wp-content/uploads/2016/06/R_General-de-estudiantes.v2.pdf
- Se exige puntualidad al iniciar cada sesión de clase
- No está permitido recibir deberes, consultas o trabajos atrasados.
- Si el estudiante no se presentó a alguna de las evaluaciones presenciales (no aplica para examen unificado) por alguno de los siguientes motivos:
 - Hospitalización respaldada con certificado médico

- Fallecimiento de un familiar hasta segundo grado de consanguinidad respaldada con certificado de defunción
 - Enfermedad infectocontagiosa respaldada con certificado médico
- tiene la posibilidad de presentar el respectivo respaldo al coordinador de materia en el lapso máximo de 48 horas después de haberse suscitado el evento efectuado la evaluación. Una vez aprobado el justificativo, el docente será el encargado de realizar la evaluación de forma tardía.
- No está permitido el uso de celular en clase sin la autorización del docente.
 - Si un estudiante es encontrado con un medio tecnológico, en el momento de dar un examen, se procederá con el Reglamento de la Universidad.
 - Para rendir los exámenes unificados, el estudiante debe presentar obligatoriamente **CARNET UDLA** actualizado de la universidad Y un segundo documento que puede ser: **Cédula de Ciudadanía, Licencia de conducir o Pasaporte.**
 - **Fecha máxima de retiro sin pérdida de matrícula: 31 de Octubre 2017.**
-
- **Fechas clave a tomar en cuenta:**

Componente	Fecha
Evaluación presencial 1 P1	17/10/2017
Evaluación unificada P1	26/10/2017
Evaluación presencial 1 P2	14/11/2017
Evaluación presencial 2 P2	05/12/2017
Evaluación unificada P2	14/12/2017
Presentación oral caso de estudio	08/02/2018
Evaluación unificada P3	01/02/2018
Examen de recuperación	15/02/2018

9. Referencias

9.1. Principales.

- 9.1.1. Richard L. Burden, J. Douglas Faires y Annette M. Burden. Análisis Numérico. Décima Edición. Cengage Learning. 2017
- 9.1.2. Sauer Timothy. Análisis Numérico. Pearson. 2013.

9.2. Complementarias.

- 9.2.1. Gerald, Curtis F. Análisis numérico con aplicaciones. Pearson. 200
- 9.2.2. Kincaid David y Cheney Ward. Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico. Addison-Wesley Iberoamericana. 1994
- 9.2.3. Moore, Holly. Matlab para ingenieros. Pearson. 2007.
- 9.2.4. Pérez López, César. Matlab y sus aplicaciones en las ciencias y la ingeniería. Pearson. 2002.

10. Perfil del docente

- Nombre del docente: Daniel González Sánchez, Ph. D.
- Contacto del docente: daniel.gonzalez.sanchez@udla.edu.ec

- Oficina: Sede Granados, Piso 2, Oficina Docentes-Investigadores, al lado de la secretaría académica.
- Formación:
 - Acreditado Investigador por la SENESCYT
 - Doctor en Matemática Aplicada
 - Diplomado en Estudios Avanzados
 - Ingeniero Técnico en Informática de Gestión
 - Maestría en Formación de Profesorado
 - Matemático

11. Rúbricas

11.1. Evaluaciones Unificadas

Criterio	4	3	2	1
Interpretación Capacidad para explicar información presentada en formatos matemáticos (ecuaciones, gráficos, diagramas, tablas, palabras).	Identifica de manera precisa la información relevante del problema y distingue entre variables y constantes. Define parámetros.	Identifica en su mayoría precisa la información relevante del problema y distingue entre variables y constantes. Define parámetros.	Identifica de manera un tanto precisa la información relevante del problema y distingue entre variables y constantes. Define parámetros.	Intenta identificar la información relevante del problema y distingue entre variables y constantes. Define parámetros.
Representación Capacidad para convertir información relevante en varios formatos matemáticos (ecuaciones, gráficos, diagramas, tablas, palabras).	Representa completamente la información relevante del problema	Representa de manera precisa la información relevante del problema	Representa de manera un tanto precisa la información relevante del problema	Intenta Representar la información relevante del problema
Cálculo Capacidad de realizar operaciones de manera secuencial para llegar a una respuesta.	Realiza todas las operaciones en forma correcta	Realiza la mayoría de las operaciones en forma correcta	Realiza parte de las operaciones en forma correcta	Las operaciones realizadas son insuficientes
Aplicación/Análisis Capacidad para emitir un juicio y extraer conclusiones apropiadas basadas en el análisis cuantitativo de información, mientras reconoce los límites de dicho análisis.	Aplica el análisis cuantitativo para emitir juicios y/o conclusiones correctas durante el proceso	Aplica el análisis cuantitativo para emitir juicios y/o conclusiones en su mayoría correctas durante el proceso	Aplica el análisis cuantitativo para emitir juicios y/o conclusiones parcialmente correctas durante el proceso	Aplica el análisis cuantitativo para emitir juicios y/o conclusiones insuficientes durante el proceso
Supuestos Capacidad para identificar el contexto matemático sobre el cual se desarrolla el campo de estudio en el que está trabajando (condiciones)	Describe explícitamente supuestos y provee fundamentos convincentes del por qué los supuestos son apropiados. Muestra conciencia en que la confianza en las conclusiones finales es limitada por la exactitud de las suposiciones.	Describe explícitamente supuestos y provee fundamentos convincentes del por qué los supuestos son apropiados.	Describe explícitamente los supuestos.	Intenta describir los supuestos.
Comunicación Capacidad para comunicar sus ideas con claridad y solvencia, considerando el propósito y el contexto, mediante el uso del lenguaje oral y escrito.	Presenta el trabajo en un formato de fácil comprensión y contextualiza la respuesta	Presenta el trabajo en un formato de fácil comprensión pero no contextualiza la respuesta	Presenta el trabajo en un formato en su mayoría comprensible y no contextualiza la respuesta	Presenta el trabajo en un formato incomprensible y no contextualiza la respuesta

11.2. Caso de Estudio

A continuación se detallan los pesos asignados al caso de estudio.

CRITERIO	INTERPRETACIÓN	REPRESENTACIÓN	CÁLCULO	APLICACIÓN ANÁLISIS	SUPUESTOS	COMUNICACIÓN
Trabajo Escrito 50%	10%	10%	30%	10%	10%	30%
Presentación 50%	10%	0%	0%	30%	20%	40%