

Syllabus: **Álgebra III**  
 Unidad Académica Responsable: Departamento de Ingeniería Matemática  
 Carrera a la que se imparte: Ingeniería Civil Matemática  
 Módulo: No aplica

## I.- IDENTIFICACION

|                                  |                      |                      |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|
| Nombre: Álgebra III              |                      |                      |
| Código: 525201                   | Créditos: 4          | Créditos SCT: 0      |
| Prerrequisitos: 525148           |                      |                      |
| Modalidad: presencial            | Calidad: obligatorio | Duración: semestral  |
| Semestre en el plan de estudios: | 5                    |                      |
| Trabajo Académico                |                      |                      |
| Horas Teóricas: 3                | Horas Prácticas: 2   | Horas Laboratorio: 0 |
| Horas de otras actividades:      |                      |                      |

|                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| Docente Responsable        | Rommel Bustinza |
| Duración (semanas)         | 15              |
| Fecha: 20 de enero de 2010 | Aprobado por:   |

## II.- DESCRIPCION

Asignatura teórico-práctica que revisa y profundiza las ideas básicas del razonamiento matemático a través del lenguaje de la lógica proposicional y de los conjuntos, y que luego describe la metodología y las técnicas del Álgebra Lineal, complementando las materias de la asignatura Álgebra I-II: Álgebra y Álgebra Lineal.

Esta asignatura contribuye a la formación de las siguientes competencias del perfil de egreso:

- Abstraer y sintetizar los aspectos relevantes de un sistema real y formular un modelo matemático representativo, analizarlo y, usando datos experimentales, verificar su validez.
- Comprender las características de los diferentes métodos numéricos y estadísticos, y saber escoger y aplicar el más apropiado a cada problema que se le plantee, estudiando nuevos métodos si es necesario.

## III.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

- 1- Interpretar correctamente una expresión lógica, diferenciando en particular una implicancia de una equivalencia.
- 2- Identificar las propiedades de una relación, y los distintos aspectos de las relaciones de equivalencia y orden.
- 3- Demostrar resultados matemáticos simples, usando razonamiento matemático.
- 4- Calcular las características principales de un operador lineal, de una forma bilineal y otros objetos del álgebra lineal.
- 5- Construir conjuntos y operadores que satisfagan propiedades dadas.
- 6- Aplicar el álgebra lineal a la extracción de propiedades de un operador lineal, una forma bilineal y otros.
- 7- Relacionar propiedades de operadores lineales y formas bilineales con propiedades de matrices.

## IV.- CONTENIDOS

- Lógica, conjuntos y sistemas matemáticos. Relaciones de equivalencia y orden.
- Operadores Lineales. Valores y subespacios propios. Subespacios invariantes. Proyectores.
- Diagonalización. Teorema de Cayley-Hamilton. Polinomio minimal. Forma canónica de Jordan.
- Espacio Dual y Álgebra Multilineal. Espacio cociente y espacio dual. Formas bilineales y dualidad. Sumas directas y productos tensoriales.
- Operadores Ortogonales y Unitarios. La estructura de un operador ortogonal. Formas cuadráticas.
- Operadores unitarios y teorema espectral.

- Algunas Aplicaciones del Algebra Lineal. Grupos de simetría en 3 dimensiones. Aplicación a las ecuaciones diferenciales. Suma de cuadrados y teorema de Hurwitz.

## V.- METODOLOGIA

Clases teóricas y prácticas. Tareas. Información y material docente en **Infoalumno, Canvas y/o Teams**. Todas las sesiones de clase y/o prácticas serán via Teams, y estarán grabadas. Se avisará de inicio de la grabación antes de comenzar la clase.

### Horario de clases – Sala FM 101

Lunes de 15:15 a 16:45, favor conectarse con antelación.

Martes de 17:15 a 18:45, favor conectarse con antelación.

Viernes de 10:15 a 11:45, favor conectarse con antelación.

**Horario de atencion estudiantes:** por definir

**Secretaria:** Paola Gatica, Of. 404. Fono: 41 220 4119. E-mail: [pgatica@ing-mat.udec.cl](mailto:pgatica@ing-mat.udec.cl)

**E-mail del profesor:** [rbustinza@udec.cl](mailto:rbustinza@udec.cl)

## VI.- EVALUACION

Tareas sumativas (modalidad con desarrollo, via CANVAS), cuyo promedio tendrá una ponderación de 25%.

Tests (modalidad con desarrollo, via CANVAS) Aquí también se deberá subir la tarea desarrollada a CANVAS en el plazo estipulado, y remitir copia de respaldo a correo [rbustinza@udec.cl](mailto:rbustinza@udec.cl)

El promedio de los dos primeros test será considerado como la nota de la Evaluación 1, con 35% de ponderación.

En forma similar, el promedio de los dos tests siguientes, será la nota de la Evaluación 2, con ponderación 40%.

**Frecuencia de los tests:** según criterio del profesor. Pensar cada dos/tres semanas en promedio.

**Duración de los tests:** 100 minutos + 20 minutos para subir fotos de desarrollo a CANVAS, y remitir copia de respaldo a correo [rbustinza@udec.cl](mailto:rbustinza@udec.cl)

**Fechas de los tests (en horario de clases o practica):**

Test 1: Viernes 16 de Abril

Test 2: Lunes 24 de Mayo

Test 3: Viernes 25 de Junio

Test 4: Viernes 30 de Julio

**Evaluación de Recuperación:** contenido global (modalidad con desarrollo, via CANVAS).

Tendrá una ponderación de 50% de la nota final. El otro 50% corresponderá al promedio obtenido con las tareas y evaluaciones parciales (E1 y E2).

**Duración:** 100 minutos + 20 minutos para subir fotos de desarrollo a CANVAS, y remitir copia de respaldo a correo [rbustinza@udec.cl](mailto:rbustinza@udec.cl)

**Fecha de Evaluación de Recuperación:** Jueves 12 de Agosto, hora a definir por Secretaria Académica.

## VII.- BIBLIOGRAFIA Y MATERIAL DE APOYO

| ISBN                       | Título                                   | Autor            | Editorial                      | Año  | Tipo |
|----------------------------|--|------------------|--------------------------------|------|------|
| 9688800090                 | Algebra lineal                           | Hoffman, Kunze   | Prentice Hall                  | 1973 | B    |
| 0387909923                 | Linear algebra: an introductory approach | Curtis           | Springer                       | 1984 | B    |
| 9687270527                 | Algebra lineal y teoría de matrices      | Herstein, Winter | Grupo Editorial Iberoamericano | 1992 | B    |
| <a href="#">9684443471</a> | Introducción al álgebra lineal           | Lang             | Addison-Wesley                 | 1990 | C    |

|                   |  |          |                |      |   |
|-------------------|--|----------|----------------|------|---|
| 534359450         | Discrete mathematics with applications                                 | Epp      | Thomson-Brooks | 2004 | C |
| 978-3-319-30765-7 | Linear Algebra Done Right  | Axler    | Springer       | 2015 |   |
|                   | Matematicas discrete y combinatoria. Una introducción con aplicaciones | Grimaldi | Addison Wesley | 1997 |   |
|                   |  |          |                |      |   |

## VIII.- PLANIFICACIÓN

| Semana            | Actividad   | Responsable | Trabajo académico | Resultado de aprendizaje |
|-------------------|---|-------------|-------------------|--------------------------|
| 1: 15 – 19 Marzo  | Repaso de Lógica, Cuantificadores   | docente     | 3h                | R1, R2, R3 y R4          |
| 2: 22 - 26 Marzo  | Conjuntos. Relaciones de orden. Relaciones de equivalencia                          | docente     | 3h                | R1, R2, R3 y R4          |
| 3: 29 - 01 Abril  | Espacios vectoriales y transformaciones lineales                                    | docente     | 3h                | R3 y R4                  |
| 4: 05 - 09 Abril  | Imagen, preimagen y núcleo  | docente     | 3h                | R3, R4 y R5              |
| 5: 13 – 16 Abril  | Valores y subespacios propios. Diagonalización                                      | docente     | 3h                | R3, R4 y R5              |
| 6: 19 - 23 Abril  | Espacios con producto interior. Diagonalización matricial. Proyecciones ortogonales | docente     | 3h                | R3, R4, R5 y 56          |
| 7: 26 - 30 Abril  |   |             |                   | RECESO                   |
| 8: 03 - 07 Mayo   | Espacios invariantes. Núcleos iterados. Forma canónica racional y de Jordan         | docente     | 3h                | R3, R4, R5 y 56          |
| 9: 10 - 14 Mayo   | Teorema de Cayley-Hamilton. Polinomio minimal                                       | docente     | 3h                | R3, R4, R5 y 56          |
| 10: 17 - 20 Mayo  | Formas cuadráticas. Triangulación y diagonalización de matrices                     | docente     | 3h                | R3, R4, R5 y 56          |
| 11: 24 - 28 Mayo  | Operadores unitarios, adjuntos y normales   | docente     | 3h                | R3, R4, R5 y 56          |
| 12: 31 - 04 Junio | Formas bilineales   | docente     | 3h                | R3, R4, R5 y 56          |

|                   |                                    |         |    |                     |
|-------------------|------------------------------------|---------|----|---------------------|
| 13: 07 - 11 Junio | Dualidad                           | docente | 3h | R3, R4, R5 y 56     |
| 14: 14 - 18 Junio |                                    |         |    | RECESO              |
| 15: 21 - 25 Junio | Espacio cuociente                  | docente | 3h | R3, R4, R5 y 56     |
| 16: 29 - 02 Julio | Aplicaciones                       | docente | 3h | R3, R4, R5 y 56     |
| 17: 05 - 09 Julio | Completacion eventual de la teoria | docente | 3h |                     |
| 18: 12 - 16 Julio | Repaso                             |         |    |                     |
| 19: 19 - 23 Julio |                                    |         |    | VACACIONES INVIERNO |
| 20: 26 - 30 Julio | Semana Test 4                      | docente |    |                     |
|                   |                                    |         |    |                     |

## IX. OTROS

Docente: Rommel Bustinza  
 Oficina: 418 4º Piso FCFM  
 Fono: 41 2203146