

## PROGRAMA DE CURSO

Nombre del curso (en castellano y en inglés)			
Álgebra Lineal (Linear Algebra)			
Escuela	Carrera (s)	Código	
Escuela Educación	Pedagogía en Matemática	PEM 2102	
Semestre	Tipo de actividad curricular		
4	OBLIGATORIA		
Prerrequisitos		Correquisitos	
Álgebra Elemental		-	
Créditos SCT	Total horas a la semana	Horas de cátedra, seminarios, laboratorio, etc.	Horas de trabajo no presencial a la semana
4	8	4.5	3.5
Ámbito	Competencias a las que tributa el curso	Subcompetencias	
Enseñanza y aprendizaje de la matemática	2.1 2.2	2.1.1; 2.1.2; 2.1.4; 2.1.6; 2.1.7 2.1.8; 2.2.1; 2.2.7; 2.2.13	
Propósito general del curso			
<p>Desarrollar la capacidad de confrontar y construir estrategias para resolver problemas algebraicos que puedan ser representados con vectores o sistemas de ecuaciones. Llevar adelante un análisis crítico de diversas situaciones concretas o teóricas, incorporando formas habituales de la actividad matemática, tales como la exploración sistemática de alternativas, la aplicación y el ajuste de modelos, la precisión en el lenguaje y la perseverancia en la búsqueda de soluciones.</p>			
Resultados de Aprendizaje (RA)			
<p>RA1: Conceptualizar la geometría que subyace al álgebra lineal.            RA2: Realizar las operaciones básicas con matrices a través del conocimiento del álgebra de matrices, matrices invertibles y matrices elementales. Usar el método de Gauss para resolver sistemas de ecuaciones e invertir matrices.            RA3: Plantear y resolver sistemas de ecuaciones usando una representación matricial.            RA4: Modelar situaciones simples utilizando matrices y vectores.            RA5: Entender y usar el método de Gauss para determinar el conjunto solución de un sistema de ecuaciones lineales cualquiera.</p>			

RA6: Conocer ejemplos en los cuales las matrices sirven para describir situaciones de la vida real, siendo capaz de modelar situaciones simples utilizando sistemas lineales.

RA7: Conocer la estructura de espacio vectorial sobre el cuerpo de los números reales. Manipular y representar transformaciones lineales, relacionándolas con su conocimiento sobre espacios vectoriales. Aprender a manipular y representar transformaciones lineales.

RA8: Manipular y representar transformaciones lineales, relacionándolas con su conocimiento sobre espacios vectoriales.

RA9: Conocer el problema de valores y vectores propios. Relacionar el polinomio característico de una matriz con sus valores propios, determinando si una matriz es diagonalizable.

RA10: Comprender aspectos geométricos de espacios vectoriales con producto interno.

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA2, RA3, RA4	Matrices y vectores	4
Contenidos		Indicadores de logro	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vectores (operaciones y características)</li> <li>● Combinaciones lineales</li> <li>● Geometría de un sistema de ecuaciones lineales</li> <li>● Eliminación Gaussiana</li> <li>● Álgebra Matricial (multiplicación, sumas, etc)</li> <li>● Inversa de una matriz</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Muestra la relación de un sistema de ecuaciones en su representación algebraica y gráfica.</li> <li>● Realizar las operaciones básicas con matrices</li> <li>● Usar el método de Gauss para resolver sistemas de ecuaciones e invertir matrices.</li> <li>● Conocer ejemplos en los cuales las matrices sirven para describir situaciones de la vida real</li> <li>● Modelar situaciones simples utilizando sistemas lineales.</li> </ul>	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
2	RA4, RA5	Espacios Vectoriales y determinantes	3
Contenidos		Indicadores de logro	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacios Vectoriales</li> <li>• Espacios Vectoriales asociados a una matriz (espacio nulo y columna)</li> <li>• Subespacios Vectoriales</li> <li>• Solución Completa de un sistema de Ecuaciones <math>Ax = b</math></li> <li>• Propiedades del determinante</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula el determinante de una matriz cualquiera simplificando la tarea por medio de teoremas asociados.</li> <li>• Conoce los axiomas que caracterizan un espacio y un subespacio vectorial sobre el cuerpo de los números reales.</li> <li>• Puede resolver cualquier sistema de ecuaciones de la forma <math>Ax=b</math> para diferentes matrices y valores de <math>b</math>.</li> <li>• Puede encontrar los cuatros subespacios asociados a una matriz cualquiera</li> </ul>	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
3	RA4, RA6	Bases, Dimensión y ortogonalidad	2
Contenidos		Indicadores de logro	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de un Espacio Vectorial</li> <li>• Dimensión de un Espacio Vectorial</li> <li>• Proyecciones</li> <li>• Bases ortogonales y ortonormales.</li> <li>• Mínimos Cuadrados</li> <li>• Algoritmo de Gram-Schmidt</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula una base a partir de un conjunto generador.</li> <li>• Calcula la proyección sobre un plano de cualquier vector en el mismo espacio.</li> <li>• Puede encontrar una solución a un sistema de ecuaciones que minimice el error por medio del método de los mínimos cuadrados.</li> <li>• Determina las dimensiones de un espacio a partir de un generador del mismo.</li> </ul>	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
4	RA4, RA7	Transformaciones lineales	2
<b>Contenidos</b>		<b>Indicadores de logro</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Transformaciones y transformaciones lineales</li> <li>● Núcleo e imagen de una transformación lineal</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Puede determinar si una transformación dada es una transformación lineal o no.</li> <li>● Relaciona las transformaciones isométricas en el plano a transformaciones lineales encontrando la matriz asociada.</li> <li>● Encuentra el núcleo e imagen de una transformación lineal cualquiera.</li> </ul>	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
5	RA4, RA8	Valores y vectores propios	2.5
<b>Contenidos</b>		<b>Indicadores de logro</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Valores y Vectores Propios</li> <li>● Problemas de mínimos cuadrados.</li> <li>● Aplicaciones a modelos lineales a la vida cotidiana.</li> <li>● Descomposición en Valores Singulares</li> <li>● Aplicaciones</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Encuentra los vectores y valores propios reales de una matriz si es que tiene.</li> <li>● Modela problemas reales usando matrices y encontrando sus vectores propios.</li> </ul>	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
6	RA4, RA8	Matrices simétricas, formas cuadráticas y forma de Jordan	1.5
<b>Contenidos</b>		<b>Indicadores de logro</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diagonalización de Matrices</li> <li>● Matrices simétricas, formas cuadráticas y forma de Jordan</li> <li>● Matrices Simétricas y Definidas Positivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Modela problemas reales usando matrices y encontrando sus vectores propios.</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso
<p>Se propone una metodología mixta que involucre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cátedras expositivas por video sobre los contenidos matemáticos del curso.</li> <li>● Resolución de problemas de aplicación reales con algunas simplificaciones y suposiciones explicitadas.</li> <li>● Trabajo personal donde se reflexione críticamente el método de enseñanza del algebra, enfatizando la comunicación efectiva de ideas en el proceso enseñanza y aprendizaje.</li> </ul> <p>En general:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● La metodología de trabajo será activo-participativa, donde los estudiantes serán protagonistas de su propio aprendizaje a través del desarrollo de guías con problemas que los desafíen a llevar los conocimientos vistos en la cátedra más allá. Descubriendo propiedades y estrategias adicionales.</li> <li>● Se realizarán cátedras expositivas sobre los contenidos matemáticos del curso y su enseñanza y conexión con el currículum vigente y el nuevo currículum propuesto para los electivos de tercero y cuarto medio.</li> <li>● Se llevarán a cabo sesiones en vivo (por video) donde se discutirán ideas y</li> </ul>	<p><b>Sobre las evaluaciones del curso</b></p> <p>El curso se evaluará de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Controles 1 y 2: 10%</li> <li>● Prueba 1: 20%</li> <li>● Prueba 2: 30%</li> <li>● Prueba 3: 20%</li> <li>● Tareas: 20%</li> </ul> <p>● Examen (30% de la nota final)</p> <p>La ayudantía es parte de la dedicación presencial del curso.</p> <p>Algunas evaluaciones serán tomadas en los horarios de ayudantía presencial previo aviso.</p> <p><b>Importante de evaluaciones del curso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El curso considerará sólo evaluaciones individuales para la evaluación de los resultados de aprendizaje y competencias. No se incluirá la autoevaluación para este propósito.</li> <li>● Las tareas pueden ser trabajadas de manera grupal y cooperativa, aunque se espera que no sean calcos.</li> <li>● Cada estudiante es responsable de entregar el archivo correspondiente a la evaluación. En caso de entregar archivos corruptos o de otras evaluaciones, se considerará el trabajo NO entregado, y, por ende, será evaluado con la nota mínima 1.0.</li> </ul>

se responderán dudas sobre el contenido.

- Se propondrán problemas para las horas de trabajo personal, las cuales se discutirán en la siguiente clase.

#### **Sobre la eximición del curso**

- Se eximen de rendir el examen final del curso aquellos estudiantes cuya nota de presentación a examen sea de 5.5 o superior.
- Las y los estudiantes cuya nota final (post examen) sea igual a 3,7, 3,8 o 3,9 pueden rendir un examen recuperativo. Este examen recuperativo será similar al primer examen en términos de cobertura curricular, dificultad y duración, y su nota reemplazará (en caso de ser superior) la nota del primer examen para el cálculo de la nota final del curso.

#### **Sobre la asistencia**

- Se exige como mínimo un 80% de asistencia a clases.
- Los y las estudiantes que no cumplan con criterio de asistencia, reprobará el ramo y su nota final será de un 3,5.
- Se sugiere que los y las estudiantes del curso además de participar de lo propuesto en el punto anterior deberán destinar 3-4 horas a la semana para revisar documentos y desarrollar de forma periódica los talleres/evaluaciones propuestas.
- La asistencia se pasará aleatoria en cualquier módulo de clases. Tener la consideración que, en caso de inasistencia, todos los contenidos vistos en clase, como las lecturas, talleres, tareas, se consideran parte del curso y, por lo tanto, será parte de las evaluaciones.

#### **Aprobación del curso**

El curso es aprobado con calificación igual o superior a 4,0 y con asistencia igual o superior al 80%.

#### **Protocolo ante inasistencia y/o dificultades al rendir evaluaciones**

Las justificaciones por ausencia a evaluaciones deben ser presentadas directamente a la DAE, tal como lo indican las Orientaciones y Lineamientos para la implementación de Actividades Curriculares de Pregrado.

**Sobre la integridad académica.**

En los cursos impartidos en la Escuela de Educación se consideran faltas graves a la integridad académica y a la ética las siguientes acciones:

- Copiar y facilitar la copia de respuestas en cualquier tipo de evaluación académica;
- Adulterar cualquier documento oficial como documento de asistencias, correcciones de pruebas o trabajos de investigación, entre otros;
- Plagiar u ocultar intencionalmente el origen de la información en cualquier tipo de evaluación.
- No informar con total transparencia y claridad en el caso de hacer uso total, parcial o sin reconocimiento de ChatGPT u otras herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en trabajos, evaluaciones, entre otros. En la documentación correspondiente, se debe indicar de manera explícita dónde y qué tipo de IA fue utilizada, así como explicar de qué manera se integró en el proceso. El incumplimiento de esta norma y la posterior verificación del uso no declarado de IA en trabajos académicos será considerado plagio. En tales casos, se aplicarán las medidas correspondientes según lo establecido en el reglamento de Pregrado de la UOH.

Cualquiera de las faltas mencionadas anteriormente será sancionado con la suspensión inmediata de la actividad y con la aplicación de la nota mínima (1,0). Además, estas causales serán informadas al Consejo de Escuela para iniciar una investigación sumaria en caso de ser necesario.

**Protocolo ante denuncias sobre acoso sexual,  
acoso laboral y discriminación arbitraria**

De acuerdo a la misión y principios de la Universidad de O'Higgins, y siguiendo los Lineamientos para la Docencia (2022) dictaminados por la Dirección de Pregrado, se exige un uso seguro, responsable y ético de las tecnologías de la información. En este sentido, se rechazan tajantemente cualquier conducta (virtual y/o presencial) de uso inadecuado de datos personales, acoso sexual y discriminación arbitraria. Todos estos actos se encuentran considerados en el reglamento estudiantil UOH y son sancionados por la Universidad. En el caso específico de experimentar o ser testigo de acoso sexual y discriminación arbitraria contacta a tu jefatura de carrera y asesorarte por la Dirección de Equidad de Género y Diversidades: [oficina.equidad.genero@uoh.cl](mailto:oficina.equidad.genero@uoh.cl) también puedes asistir de manera presencial a la Dirección que esta ubicada en la oficina 501 edificio A. Horario de atención 9:30 a 17:00.

Si vives cualquier otro tipo de situación de acoso, maltrato o abuso de otra índole que NO sea de carácter sexual o de género contacta a la jefatura de carrera y asesórate por pregrado.

**Respeto por el nombre social del estudiantado**

La Universidad de O'Higgins cuenta con mecanismos para realizar el procedimiento de cambio de nombre social a las personas que lo soliciten en virtud de su identidad de género. Todo integrante de la universidad puede manifestar su voluntad de utilizar su nombre social a el/la docente, así como los pronombres asociados. Además, para formalizar su uso en la Universidad debes solicitarlo a la Dirección de Equidad de Género y Diversidades. Para hacer esta solicitud, descarga el formulario de solicitud y la declaración jurada simple de la página web: <https://www.uoh.cl/#cambios-de-nombre-social>, y preséntalos presencialmente o vía email a: [oficina.equidad.genero@uoh.cl](mailto:oficina.equidad.genero@uoh.cl)

	<p>El horario de atención para estudiantes será los miércoles de 16:00 a 18:00 horas. Para coordinar un encuentro, por favor enviar un correo electrónico a <a href="mailto:beltran.pantoja@uoh.cl">beltran.pantoja@uoh.cl</a>, indicando su disponibilidad horaria y la modalidad de la reunión. En casos excepcionales puede haber atenciones los días lunes en la tarde previa coordinación.</p>
<p><b>Bibliografía y recursos obligatorios</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Strang, G., &amp; Pastrana, E. P. (2007). Algebra lineal y sus aplicaciones. México: Thomson.</li> <li>● Grossman, S. I. (2012). Algebra lineal. México, D.F.: McGraw-Hill.</li> </ul>	
<p><b>Bibliografía y recursos complementarios</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires (n.d.). Web de AGA Virtual. Recuperado el 2 de septiembre , 2020, de <a href="https://aga.frba.utn.edu.ar/">https://aga.frba.utn.edu.ar/</a></li> <li>● 3Blue1Brown “Essence of linear algebra”. Youtube. <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLZHQObOWTQDPD3MizzM2xVFitgF8hE_ab">https://www.youtube.com/playlist?list=PLZHQObOWTQDPD3MizzM2xVFitgF8hE_ab</a></li> </ul>	
<p><b>Fecha última revisión:</b></p>	
<p><b>Programa visado por:</b></p>	