

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA



## SÍLABO POR COMPETENCIAS

CURSO: ÁLGEBRA LINEAL

DOCENTE: EUGENIO EVARISTO ANDRADE FLORES

## SÍLABO DE ÁLGEBRA LINEAL

### I. DATOS GENERALES

LÍNEA DE CARRERA	Formación Profesional Básica
CURSO	Álgebra Lineal
PLAN DE ESTUDIOS	02
CÓDIGO	203
CREDITOS	3
CICLO ACADÉMICO	2018-I
HORAS	TH:04 HT:02 HP:02
CICLO	III

### II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Espacios con producto interno. Operadores lineales en espacios con producto interno. Formas bilineales. Valores y vectores propios.

El Álgebra lineal empezó a ser utilizado por científicos en el Siglo XVII, pero sin mucha repercusión. A finales del Siglo XIX encuentra aplicaciones importantes en diversos campos de la física. En la actualidad el Álgebra Lineal se ha constituido con una teoría matemática de generalizaciones y nuevos métodos de análisis, y se ha convertido en una herramienta importantísima en diversos campos de la industria y la investigación. En este contexto, el ALGEBRA LINEAL es un curso básico para todas las ramas de la matemática, así como para disciplinas afines tales como la: física, ingeniería, economía, informática, computación, ciencias sociales, entre otras. En este curso se estudia el concepto de espacio vectorial, el cual consta de un conjunto  $V$  de elementos de cualquier índole; llamados vectores, y un cuerpo de escalares  $K$  (reales y complejos), donde se definen dos operaciones, una de adición de vectores y la otra de multiplicación escalar; que satisfacen ciertas propiedades. También se estudia el concepto de transformación lineal, que es una aplicación definida entre espacios vectoriales que satisface las condiciones de linealidad. En este curso también se estudian los espacios vectoriales con producto interno, que nos permiten introducir los conceptos de longitud o norma de un vector, distancia entre vectores, ángulo entre vectores, ortogonalidad de vectores, etc. Se aborda además en el concepto de operador lineal entre espacios con producto interno, que es una aplicación que resulta de combinar una transformación lineal con el producto interno en un espacio vectorial, que presenta propiedades útiles para diversas aplicaciones. En este curso también incluye el estudio de los vectores propios (o autovectores, o vectores característicos o eigenvectores) de un operador lineal, que son vectores no nulos que cuando son transformados por el operador, dan lugar a un múltiplo escalar de sí mismos y no cambian su dirección. Este escalar recibe el nombre de valor propio (o autovalor, o valor característico o eigenvalor). A menudo, un operador queda completamente determinado por sus vectores propios y valores propios.

El curso de ALGEBRA LINEAL está diseñado de modo que el estudiante adquiera la capacidad de aplicar las definiciones y propiedades de cada tema desarrollado, en el estudio de los demás temas del curso y de otros cursos de especialidad. Está planificado para desarrollarlo en dieciséis semanas, con cuatro unidades didácticas, con un total de dieciséis sesiones teóricas-prácticas.

### III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA	SEMANAS
UNIDAD I	Determina y aplica con propiedad los conceptos, procedimientos y reglas básicas para demostrar las propiedades de los espacios vectoriales.	Espacios Vectoriales	1,2,3,4
UNIDAD II	Relaciona correctamente los conceptos, propiedades y procedimientos entre dos espacios vectoriales a través del uso de transformaciones lineales.	Transformaciones Lineales	5,6,7,8
UNIDAD III	Selecciona y aplica las definiciones y propiedades básicas para demostrar e interpretar características de los espacios con producto interno y de operadores lineales entre espacios con producto interno	Espacios con Producto Interno y Operadores sobre Espacios con Producto Interno.	9,10,11,12
UNIDAD IV	Reconoce y aplica conceptos, técnicas y procedimientos para demostrar teoremas y propiedades de valores y vectores propios de un operador lineal y de formas bilineales.	Valores y vectores propios Formas bilineales	13,14,15,16

### IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO.

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Aplica los conocimientos teóricos y procedimientos de las estructuras de grupo y cuerpo para comprender los axiomas que definen la estructura de espacio vectorial y a partir de ello demostrar sus propiedades.
2	Evalúa la importancia de los teoremas y proposiciones de espacios vectoriales.
3	Usa definiciones, axiomas y propiedades para deducir o redescubrir los teoremas.
4	Aplica axiomas y propiedades de los espacios vectoriales para comprender las relaciones entre espacios vectoriales a través del concepto de transformación lineal.
5	Reconoce e interpreta conceptos y teoremas que son abordados en los espacios con producto interno.
6	Determina y selecciona conceptos y teoremas de un espacio con producto interno para diseñar un modelo matemático.
7	Hace uso de los axiomas y teoremas fundamentales del Álgebra Lineal para abordar temas sobre valores y vectores propios de un operador lineal, así como de las formas bilineales.
8	Selecciona o plantea modelos matemáticos de Álgebra Lineal para solucionar problemas de otras áreas; como la física, economía, ingeniería, etc.

**V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS:**

CAPACIDAD DE LA DIDÁCTICA I: Determina y aplica con propiedad los conceptos, procedimientos y reglas básicas para demostrar las propiedades de los espacios vectoriales.					
Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores del logro de la capacidad
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
1	Espacios vectoriales. Definición. Propiedades	Identifica cuando un conjunto $V$ con dos operaciones definidas en él es un espacio vectorial	Participa activamente en clase y respeta la opinión de sus compañeros. Demuestra orden y precisión en las actividades. Asume responsabilidad en el trabajo colaborativo.	Usa el método del descubrimiento. Exposición temática con orientaciones del docente. Da solución a problemas y ejercicios propuestos en forma individual o grupal. Usa el método del descubrimiento. Exposición temática con orientaciones del docente. Da solución a problemas y ejercicios propuestos en forma individual o grupal. Responde a las preguntas impartidas por el docente. Resuelve los ejercicios de práctica en forma individual o grupal.	Expone con claridad los conceptos básicos que fundamenta el problema. Explica en forma precisa los axiomas al demostrar si un conjunto dado es un espacio vectorial
2	Subespacios vectoriales. Propiedades	Indica las reglas de cerradura para determinar si un subconjunto de $V$ es o no un subespacio vectorial. Determina e identifica espacios y subespacios vectoriales. Define y ejemplifica operaciones de suma y sumas directas de subespacios vectoriales.	Reflexiona sobre cada tema con una actitud crítica y constructiva		Determina con rapidez los procedimientos para demostrar teoremas y ejercicios que satisfacen las condiciones de sub espacio vectorial. Presentación de trabajo académico
3	Combinación lineal. Dependencia e independencia lineal Propiedades	Justifica si un vector es una combinación lineal de otro. Investiga si un conjunto de vectores es linealmente independiente o dependiente	Participa activamente en clase y respeta la opinión de sus compañeros. Reflexiona sobre cada tema con una actitud crítica y constructiva		Resuelve con rapidez y eficiencia los ejercicios y problemas planteados.
4	Examen 1.	Resuelve los problemas y ejercicios propuestos. Elabora con rapidez y orden la tarea propuesta.	Demuestra orden y precisión en las actividades.		
<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>					
<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>		<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>	
Participa en clase de manera activa expresando sus ideas con lenguaje matemático.		Resuelve, ejercicios y problemas mostrando la justificación teórica en forma clara y coherente.		Presentación en el tiempo establecido del trabajo académico según las indicaciones dadas.	

Unidad Didáctica I: Espacios Vectoriales

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Relaciona correctamente los conceptos, propiedades y procedimientos entre dos espacios vectoriales a través del uso de transformaciones lineales.						
Unidad Didáctica II: Transformaciones Lineales.	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logros de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	5	Bases y Dimensión de espacios vectoriales. Propiedades.	Establece la obtención de una o más bases de un espacio o subespacio vectorial usando el álgebra de vectores Determina la dimensión de un espacio o subespacio vectorial.	Participa activamente en clase y respeta la opinión de sus compañeros.	Resuelve los ejercicios de práctica en forma individual o grupal. Usa el método del descubrimiento. Exposición temática con orientaciones del docente Da solución a problemas y ejercicios propuestos en forma individual o grupal. Asume responsabilidad en el trabajo colaborativo	Demuestra con precisión los resultados de los problemas debatidos.
	6	Definición de transformación lineal. Núcleo y recorrido. Propiedades.	Interpreta el concepto de transformación lineal entre espacios vectoriales e identifica los subespacios vectoriales asociados. Encuentra el núcleo y el recorrido de una transformación lineal	Reflexiona sobre cada tema con actitud crítica y constructiva		Expone con claridad los conceptos básicos que fundamenta el problema. Explica en forma precisa los axiomas al demostrar si un conjunto dado es una transformación lineal
	7	Transformaciones lineales inyectivas y sobreyectivas. Transformaciones lineales inversas. Matrices de transformaciones lineales. Propiedades.	Distingue una transformación inyectiva de una sobreyectiva y lo ejemplifica. Determina la inversa de una transformación lineal invertible. Identifica la relación entre transformaciones lineales y matrices. Determina la matriz para una transformación lineal respecto a una base no estándar.	Cumple con los trabajos académicos y de investigación.		Determina con rapidez los procedimientos para demostrar teoremas y ejercicios que satisfacen las condiciones de transformaciones inyectivas y sobre.
8	Examen 2.	Resuelve en forma individual el Examen Parcial.		Presentación de trabajo académico. Resuelve ejercicios y problemas del contexto matemático.		
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
	Participa en clase de manera activa expresando sus ideas con lenguaje matemático.		Resuelve, ejercicios y problemas mostrando la justificación teórica en forma clara y coherente.		Presenta el trabajo académico de acuerdo a las indicaciones dadas en el tiempo fijado.	

Unidad Didáctica III: Espacios con Producto Interno y Operadores sobre Espacios con Producto Interno	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Selecciona y aplica las definiciones y propiedades básicas para demostrar e interpretar características de los espacios con producto interno y de operadores lineales entre espacios con producto interno.					
	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores del logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	9	Espacios con producto interno. Propiedades. Problemas y ejercicios propuestos	Identifica los axiomas que definen un producto interno y demuestra que existen diversas funciones que definen un producto interno en el espacio vectorial $\mathbb{R}^n$ . Resuelve ejercicios para afianzar los conceptos teóricos	Respeto y valora las normas de convivencia.  Muestra una disposición cooperativa y democrática en las actividades desarrolladas en el curso.	Usa el método del descubrimiento  Exposición temática con orientaciones del docente  Da solución a problemas y ejercicios propuestos en forma individual o grupal.	Efectúa con rapidez las operaciones con las propiedades que definen un espacio con producto interno argumentando con coherencia los resultados.
	10	Bases ortogonales y ortonormales. Método de ortogonalización de Gram-Schmidt. Aplicaciones	Determina las bases ortogonales y ortonormales de un espacio con producto interno. Ortogonaliza un conjunto de vectores aplicando el proceso de Gram-Schmidt. Resuelve ejercicios y problemas reales para afianzar la teoría	Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.  Participa activamente en clase y respeta la opinión de los demás.  Usa la tecnología informática		Reconoce los teoremas y axiomas al operar con ellos y obtener resultados.
	11	El complemento ortogonal. Definiciones y propiedades Operadores lineales entre espacios con producto interno. Propiedades. Operadores autoadjuntos. Propiedades.	Determina subespacios ortogonales, asimismo, el complemento ortogonal de un subespacio. Muestra ejemplos prácticos de operadores lineales. Identifica si un operador lineal en un espacio con producto interno tiene un operador autoadjunto.			Resuelve con habilidad y precisión los ejercicios y problemas formulados.
	12	Examen 3	Resuelve en forma individual el Examen Parcial.	Reflexiona sobre la importancia de los temas Cumple con los trabajos encomendados.	Examen escrito	Presentación de trabajo académico. Resuelve ejercicios y problemas del contexto matemático.
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
	Participa en clase de manera activa expresando sus ideas con lenguaje matemático.		Resuelve, ejercicios y problemas mostrando la justificación teórica en forma clara y coherente.		Presenta el trabajo académico de acuerdo a las indicaciones dadas en el tiempo fijado.	

Unidad Didáctica IV: Valores y vectores propios Formas bilineales	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Reconoce y aplica conceptos, técnicas y procedimientos para demostrar teoremas y propiedades de valores y vectores propios de un operador lineal y de formas bilineales.					
	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores del logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	13	Operadores ortogonales y ortonormales. Propiedades.	Distingue cuando una matriz con entradas reales representa un operador ortogonal, respecto a una base ortonormal.	Respeto y valora las normas de convivencia.	Usa el método del descubrimiento	Resuelve ejercicios y problemas contextualizados.
	14	Valores y vectores propios. Propiedades. Espacio característico.	Calcula la ecuación característica y los correspondientes vectores propios de una matriz. Resuelve de modo individual y/o grupal los ejercicios propuestos	Demuestra disposición cooperativa y democrática en las actividades dentro de aula.	Exposición temática con orientaciones del docente Da solución a problemas y ejercicios propuestos en forma individual o grupal.	Usa con rapidez y precisión los conceptos y propiedades del Álgebra Lineal en las demostraciones de contexto.
	15	Valores y vectores propios de transformaciones lineales. Diagonalización. Formas bilineales.	Obtiene los valores propios y los correspondientes vectores propios de una transformación lineal. Determina un matriz ortogonal P que diagonalice a otra matriz A. Reconoce las formas bilineales. Determina la matriz asociada a una forma bilineal.	Desarrolla un espíritu crítico y constructivo. Participa activamente en clase y respeta la opinión de los demás.	Resuelve ejercicios de la hoja de trabajo en forma individual o grupal.	Reconoce los axiomas y teoremas al operar con ellas y las usa para obtener resultados. Aplica con precisión los conceptos y teoremas en la solución de problemas de aplicación del contexto.
	16	Examen 4.	Resuelve de forma individual el examen parcial.	Cumple con los trabajos encomendados.	Examen escrito	Resuelve ejercicios y problemas contextualizados.
		EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA				
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
		Participa en clase de manera activa expresando sus ideas con lenguaje matemático.		Resuelve, ejercicios y problemas mostrando la justificación teórica en forma clara y coherente.	Presenta el trabajo académico de acuerdo a las indicaciones dadas en el tiempo fijado.	

## VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDACTICOS

Los materiales educativos y recursos didácticos que se utilizarán en el desarrollo de la asignatura serán:

- Materiales convencionales como: separatas, guías de prácticas, fotocopias, textos básicos.
- Pizarra, plumones, mota.
- Proyector multimedia.
- Presentaciones multimedia, animaciones y simulaciones interactivas.
- Materiales audiovisuales como videos.
- Programas informáticos (CD u on-line) educativos.
- Servicios telemáticos: sitios o páginas web, correo electrónico, chats, foros.
- Uso de biblioteca virtual UNJFSC.
- Obras para lectura, guías de análisis para textos.
- Organizadores visuales.
- Trabajos prácticos de los alumnos.

## VII. EVALUACIÓN

El sistema de evaluación se rige por el Reglamento Académico General (PRE GRADO), aprobado con Resolución de Consejo Universitario N°0105-2016-CU-UNJFSC de fecha 01 de marzo de 2016.

La evaluación es un proceso permanente e integral que permite medir el logro del aprendizaje alcanzado por los estudiantes de las Escuelas profesionales.

El sistema de evaluación es integral, permanente, cualitativo y cuantitativo (vigesimal) y se ajusta a las características de las asignaturas, dentro de las pautas generales establecidas por el Estatuto de la Universidad y el presente Reglamento Académico vigente.

El carácter integral de la evaluación de las asignaturas comprende la evaluación teórica, práctica y los trabajos académicos y el alcance de las competencias establecidas en los nuevos planes de estudios.

Para los currículos por competencia, será de la siguiente manera:

VARIABLE	PONDERACIONES		UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MODULOS
	P1	P2	
Evaluación de Conocimiento	30%	20%	El ciclo académico comprende 4 módulos
Evaluación de Producto	35%	40%	
Evaluación de Desempeño	35%	40%	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4); calculado de la siguiente manera:

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

El carácter cuantitativo vigesimal consiste en que la escala valorativa es de cero (0) a veinte (20), para todo proceso de evaluación, siendo once (11) la nota mínima, solo en el caso de determinación de la nota promocional la fracción de 0,5 o más va a favor de la unidad entera inmediata superior.

Para los casos en que los estudiantes no hayan cumplido con ninguna o varias evaluaciones parciales se considerará la nota de cero (00) para los fines de efectuar el promedio correspondiente.

### Del Control de Asistencia en Clases:

La asistencia a clases teóricas y prácticas son obligatorias. La acumulación de más del 30% de inasistencia no justificadas, da lugar a la desaprobación de la signatura por límite de inasistencia con nota cero (00).



El estudiante está obligado a justificar su inasistencia, en un plazo no mayor de tres (3) días hábiles; ante el Director de la Escuela Profesional, quién derivará el documento al Docente a más tardar en dos (2) días.

La asistencia a las asignaturas es Obligatoria, en un mínimo de 70%, caso contrario dará lugar a la inhabilitación por no justificar las inasistencias.

#### **VIII. BLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS WEB:**

ANTON / RORRES : Introducción Al Álgebra Lineal. Limusa Wiley. 5ta Edición-España 2011.  
ARANDA, Ernesto : Álgebra Lineal con Aplicaciones y Python. Primera Edición 2013.  
CHÁVEZ VEGA, Carlos : Algebra Lineal. Editorial Moshera.- Lima Perú- 2012.  
GROSSMAN, Stanley : Algebra lineal. McGraw Hill. México- 2011.  
HOFFMAN RAY KUNZE : Algebra Lineal. Prentice Hall. España 1998.  
KOLMAN / HILL : Algebra Lineal. 8va E/ Pearson. México- 2006.  
LARSON / FALVO : Fundamentos de Álgebra Lineal. 6ta Edición - CENGAGE Learning.- México – 2010.  
LAY D, C. : Algebra Lineal. 1ra E/ Pearson-México 2013.  
LÁZARO CARRIÓN, M. : Algebra Lineal. Ed/ Moshera. Lima Perú. 2009.  
MEZA/FERNÁNDEZ/VALENCIA : Introducción al Álgebra lineal. ECOE EDICIONES.  
POOL, David : Álgebra Lineal. 3ra E/CENGAGE LEARNIG.México. 2011.  
ROJO Jesús : Álgebra lineal. 5ta E/ Mc Graw Hill. México 2007.

<https://www.uv.es/~perezsa/docencia/material/MateEcoEmp/BiblioAlgebra.htm>

[www.mty.itesm.mx/etie/deptos/m/ma95-843/books843.htm](http://www.mty.itesm.mx/etie/deptos/m/ma95-843/books843.htm)

<https://ocw.ehu.eus/mod/resource/view.php?id=3038>

[www.nibcode.com/es/blog/6/10-libros-recomendados-de-algebra-lineal](http://www.nibcode.com/es/blog/6/10-libros-recomendados-de-algebra-lineal)

<https://nickpgill.github.io/.../Algebra-Lineal-y-sus-Aplicaciones-3ra-Edición-David-C>