



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA

SÍLABO

I. INFORMACIÓN GENERAL

I.1.	Asignatura	:	ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS II
I.2.	Código	:	ES832
I.3.	Condición	:	Electivo
I.4.	Prerrequisito	:	EE412
I.5.	N° de horas de clase	:	03 hrs teoría – 02 hrs práctica
I.6.	N° de créditos	:	04
I.7.	Ciclo	:	08
I.8.	Semestre académico	:	2019-B
I.9.	Duración	:	17 Semanas
I.10.	Profesor	:	Mg. Jorge Luis Rojas Orbegoso

II. SUMILLA

La asignatura de Estructuras algebraicas II es de naturaleza teórico-práctico y pertenece al área de Formación especializada. Tiene como propósito capacitar al estudiante en la comprensión en forma clara de los principios del álgebra homológica e iniciar el estudio de la topología algebraica.

El contenido del curso es: Estructura de módulo y homomorfismo de módulos. Casos especiales, cuando el anillo es DIP o DFU. Teoremas de Estructura y aplicaciones. Módulos proyectivos e inyectivos.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

- **Competencias Genéricas**

Dotar al estudiante de la solvencia necesaria para identificar módulos y sus diferentes tipos, así como generalizar estructuras ya conocidas, como los Espacios Vectoriales.

- **Competencias de la Asignatura**

Capacitar al estudiante para el estudio y desarrollo de artículos científicos (papers), en la rama del Álgebra.

- **Competencias específicas, capacidades y actitudes**

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<p>Enseñanza-Aprendizaje</p> <p>Reconoce conceptos, propiedades y resultados de la teoría de módulos.</p> <p>Maneja y aplica definiciones, propiedades y a partir de ellas deduce resultados mediante demostraciones y resolución de ejercicios.</p> <p>Expone sus ideas evidenciando actitudes personales, interpersonales, así como juicio crítico.</p>	<p>C1. Reconoce propiedades y resultados módulos y los compara con los espacios vectoriales.</p> <p>C2. Maneja conceptos, propiedades y criterios.</p> <p>C3. Aplica Proposiciones, Teoremas y resultados para hacer demostraciones y resolver problemas.</p>	<p>A1. Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja de manera individual o en equipo.</p> <p>A2. Tolerancia y respeto frente a los demás</p> <p>A3. Expresa sus opiniones de manera lógica y coherente respecto a los temas tratados.</p>
<p>Investigación formativa</p> <p>Utiliza creativamente formas y estrategias de investigación para reforzar y mejorar la calidad de su aprendizaje en el proceso de iniciarse como investigador científico.</p>	<p>C4. Expone sus ideas a partir de la identificación de un problema.</p> <p>C2. Utiliza el aprendizaje basado en problemas.</p>	

IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

Primera unidad	:	Anillos y módulos. Módulos libres.
Duración	:	5 semanas
Fecha de inicio	:	12/08/2019
Fecha de término	:	13/09/2019

Capacidades de la unidad

C.1: Enseñanza y aprendizaje

- Identifica las estructuras de anillos y módulos.
- Garantiza la existencia de ideales y submódulos.
- Establece que el concepto de módulo generaliza el concepto de espacio vectorial.
- Detalla y aplica las propiedades de anillos y módulos.

C.2: Investigación formativa

- Analiza y aplica los conceptos de módulos y módulos libres.
- Construye modelos de aplicación de la estructura de módulos a casos concretos.

Programación de contenidos

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
--------	----------------------	-------------------------	-----------------------	-------------

1	<p>Sesión 1: Presentación de la asignatura. Anillos y propiedades. Ideales.</p> <p>Sesión 2: Práctica dirigida.</p>	<p>Identifica la teoría de anillos.</p> <p>Reconoce y aplica las propiedades de anillos a problemas específicos.</p> <p>Establece técnicas para la mejor comprensión de la estructura de anillo.</p> <p>Participa en la resolución de Problemas.</p>	<p>Se interesa por ampliar sus conocimientos en la teoría de anillos.</p> <p>Utiliza metodologías y técnicas de trabajo.</p> <p>Es responsable, solidario y ético.</p> <p>Desarrolla un espíritu crítico y constructivo.</p> <p>Es abierto al diálogo y trabaja en equipo.</p>	<p>Analiza e interpreta los anillos según sus propiedades básicas.</p> <p>Adquiere información para la obtención de ideales.</p> <p>Participa en la resolución de los ejercicios y problemas.</p> <p>Distingue los diferentes tipos de anillos.</p>
2	<p>Sesión 1: Característica de un anillo. Anillos de ideales principales (DIP).</p> <p>Sesión 2: Práctica dirigida.</p>	<p>Reconoce y determina la característica de un anillo.</p> <p>Construye ideales cíclicos.</p> <p>Aplica la estructura de ideal bilátero en la construcción del anillo cociente.</p> <p>Establece técnicas para la mejor comprensión de la estructura de anillo cociente.</p>	<p>Muestra interés en el estudio de anillos DIP.</p> <p>Valora e identifica los ideales biláteros.</p> <p>Utiliza metodologías y técnicas de trabajo.</p> <p>Es responsable solidario y ético.</p> <p>Desarrolla un espíritu crítico y constructivo.</p> <p>Es abierto al diálogo y trabaja en equipo.</p>	<p>Determina la característica de un anillo.</p> <p>Distingue los ideales biláteros de un anillo.</p> <p>Construye el anillo cociente.</p> <p>Participa en la resolución de ejercicios y problemas.</p>
3	<p>Sesión 1: Ideales primos y maximales. Teorema de la correspondencia.</p> <p>Sesión 2: Práctica Dirigida.</p>	<p>Caracteriza los ideales primos y maximales vía cociente.</p> <p>Aplica el teorema de la correspondencia.</p> <p>Establece técnicas para la mejor comprensión de la estructura de anillo cociente.</p> <p>Participa en la resolución de Problemas.</p>	<p>Valora el estudio de los ideales primos y maximales.</p> <p>Utiliza metodologías y técnicas de trabajo.</p> <p>Es responsable solidario y ético.</p> <p>Desarrolla un espíritu crítico y constructivo.</p> <p>Es abierto al diálogo y trabaja en equipo.</p>	<p>Identifica y diferencia los ideales primos y maximales.</p> <p>Adquiere información del Teorema de la correspondencia.</p> <p>Participa en la resolución de ejercicios y problemas.</p>
4	<p>Sesión 1: Estructura de módulo sobre un anillo. Submódulos y</p>	<p>Identifica la teoría de módulos.</p> <p>Reconoce y aplica</p>	<p>Se interesa por ampliar sus conocimientos en la teoría de módulos.</p>	<p>Analiza e interpreta los módulos según sus propiedades básicas.</p>

	submódulo generado. Sesión 2: Práctica dirigida.	las propiedades de módulos a problemas específicos. Establece técnicas para la mejor comprensión de la estructura de módulo.	Utiliza metodologías y técnicas de trabajo. Es responsable, solidario y ético. Desarrolla un espíritu crítico y constructivo.	Adquiere información para generar submódulos. Participa en la resolución de los ejercicios y problemas.
5	Sesión 1: Existencia de un módulo libre. Módulos libres vs espacios vectoriales. Sesión 2: Práctica dirigida.	Reconoce y determina los conjuntos linealmente independientes en un módulo. Construye módulos libres. Establece técnicas para la mejor comprensión de la estructura de módulo libre. Compara los módulos libres vs los espacios vectoriales.	Muestra interés en el estudio de los módulos libres. Valora e identifica el concepto de base. Utiliza metodologías y técnicas de trabajo. Es responsable solidario y ético.	Distingue los conjuntos l. i. y l. d. de un módulo. Construye el módulo libre sobre un conjunto dado. Participa en la resolución de ejercicios y problemas.

Segunda unidad : Homomorfismos de Módulos. Sumas y productos directos. Sucesiones exactas.
Duración : 4 semanas
Fecha de inicio : 16/09/2019
Fecha de término : 11/10/2019

Capacidades de la unidad:

C1: Enseñanza y aprendizaje

1. Determina la inyectividad, sobreyectividad y/o biyectividad de un homomorfismo.
2. Garantiza la existencia del producto y suma directa de módulos.
3. Suma directa interna.
4. Determina cuando una sucesión de módulos es exacta.

C2: Investigación formativa:

- Analiza y aplica los conceptos de módulos y homomorfismos de módulos, en especial el concepto de isomorfismo.
- Construye productos y sumas directas de módulos.
- Construye sucesiones exactas de módulos.

Programación de Contenidos

SEMAN A	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
---------	----------------------	-------------------------	-----------------------	-------------

6	<p>Sesión 1: Homomorfismos de módulos. Teoremas de isomorfía.</p> <p>Sesión 2: Práctica calificada.</p>	<p>Relaciona módulos mediante homomorfismos.</p> <p>Aplica los teoremas de isomorfía.</p> <p>Establece técnicas para la mejor comprensión de módulos isomorfos.</p> <p>Participa en la resolución de problemas.</p>	<p>Valora la teoría de isomorfismos.</p> <p>Muestra interés por la identificación de módulos, utilizando isomorfismos.</p> <p>Utiliza metodologías y técnicas de trabajo.</p> <p>Es responsable solidario y ético.</p> <p>Desarrolla un espíritu crítico y constructivo.</p>	<p>Clasifica los módulos, vía isomorfismos.</p> <p>Adquiere información para relacionar módulos.</p> <p>Participa en la resolución de ejercicios y problemas.</p>
7	<p>Sesión 1: Sucesiones exactas. Exactitud del funtor Hom.</p> <p>Sesión 2: Práctica dirigida.</p>	<p>Determina cuando una sucesión es exacta.</p> <p>Teoremas sobre sucesiones exactas.</p> <p>Determina la exactitud del funtor Hom.</p> <p>Establece técnicas para la mejor comprensión de producto de grupo.</p> <p>Participa en la resolución de problemas.</p>	<p>Valora el concepto de sucesión exacta.</p> <p>Muestra interés por el funtor Hom</p> <p>Utiliza metodologías y técnicas de trabajo.</p> <p>Es abierto al diálogo y trabaja en equipo.</p>	<p>Adquiere información para la construcción de sucesiones exactas.</p> <p>Distingue cuando el funtor Hom es exacto.</p> <p>Participa en la resolución de ejercicios y problemas</p>
8	EXAMEN PARCIAL			
9	<p>Sesión 1: Producto directo de módulos. Suma directa externa e interna.</p> <p>Sesión 2: Práctica dirigida.</p>	<p>Determina el producto directo de módulos.</p> <p>Reconoce las características de suma directa externa de módulos.</p> <p>Expresa la descomposición de un módulo en suma directa interna.</p> <p>Establece técnicas para la mejor comprensión de productos y sumas directas.</p>	<p>Valora el producto directo de módulos.</p> <p>Muestra interés por la suma directa externa e interna de (sub)módulos.</p> <p>Utiliza metodologías y técnicas de trabajo.</p> <p>Es responsable solidario y ético.</p> <p>Desarrolla un espíritu crítico y constructivo.</p>	<p>Adquiere información para la construcción de nuevos módulos a partir de una familia de módulos dada.</p> <p>Compara la suma directa externa vs la suma directa interna.</p> <p>Participa en la resolución de ejercicios y problemas.</p>

Tercera unidad : Módulos sobre anillos DIP. Torsión.
 Teoremas de estructura.
 Módulos proyectivos e inyectivos.

Duración : 8 semanas

Fecha de inicio : 14/10/2019

Fecha de término : 06/12/2019

Capacidades de la unidad:

C1: Enseñanza y aprendizaje

1. Determina cuando un módulo libre posee rango.
2. Reconoce propiedades y características de módulos sobre anillos DIP.
3. Reconoce y diferencia los módulos proyectivos e inyectivos.

C2: Investigación formativa:

1. Clasifica los grupos abelianos finitos.
2. Utiliza los módulos proyectivos e inyectivos para la exactitud del funtor Hom.

Programación de Contenido

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
10	<p>Sesión 1: El concepto de Rango de un módulo. Dimensión vs Rango</p> <p>Sesión 2: Práctica calificada.</p>	<p>Reconoce el concepto de rango.</p> <p>Establece técnicas para la mejor comprensión del rango de un módulo.</p> <p>Participa en la resolución de problemas.</p>	<p>Valora la importancia del concepto de rango.</p> <p>Muestra interés por identificar módulos que poseen rango.</p> <p>Utiliza metodologías y técnicas de trabajo.</p> <p>Es abierto al diálogo y trabaja en equipo.</p>	<p>Distingue el rango de la dimensión.</p> <p>Adquiere información para determinar un cuando un módulo posee rango.</p> <p>Participa en la resolución de ejercicios y problemas.</p>
11	<p>Sesión 1: Módulos sobre anillos DIP. Torsión de un módulo.</p> <p>Sesión 2: Práctica dirigida.</p>	<p>Estudia los módulos libres sobre anillos DIP.</p> <p>Establece técnicas para la mejor comprensión de la torsión de un módulo.</p> <p>Participa en la resolución de problemas.</p>	<p>Valora los resultados obtenidos cuando un anillo es DIP.</p> <p>Analiza los conceptos de módulos con torsión y sin torsión.</p> <p>Utiliza metodologías y técnicas de trabajo.</p> <p>Es responsable, solidario y ético.</p>	<p>Distingue cuando un módulo es con torsión o sin torsión.</p> <p>Adquiere información para obtener la torsión de un módulo.</p> <p>Participa en la resolución de ejercicios y problemas</p>
12	<p>Sesión 1:</p>	<p>Entiende el concepto</p>	<p>Valora la importancia</p>	<p>Halla los divisores</p>

	<p>Teorema de estructura. Sesión 2: Práctica dirigida.</p>	<p>de divisores elementales de un módulo. Entiende el concepto de factores invariantes de un módulo. Participa en la resolución de ejercicios.</p>	<p>de los Teoremas de estructura. Se interesa por identificar propiedades y demostrar teoremas. Es responsable, solidario y ético.</p>	<p>elementales de un módulo. Halla los factores invariantes de un módulo. Adquiera más información sobre el tema.</p>
13	<p>Sesión 1: Aplicaciones del Teorema de estructura. Sesión 2: Práctica dirigida.</p>	<p>Aplica los Teoremas de estructura a los grupos abelianos finitos. Aplica los Teoremas de estructura a los endomorfismos entre espacios vectoriales de dimensión finita. Participa en la resolución de problemas.</p>	<p>Analiza la estructura de los grupos abelianos finitos. Analiza la estructura de los endomorfismos entre espacios vectoriales de dimensión finita. Desarrolla un espíritu crítico y constructivo.</p>	<p>Clasifica los grupos abelianos finitos. Clasifica los endomorfismos entre espacios vectoriales de dimensión finita. Participa en la resolución de ejercicios y problemas</p>
14	<p>Sesión 1: Módulos proyectivos. Exactitud y módulos proyectivos. Sesión 2: Práctica calificada.</p>	<p>Entiende el concepto de módulo proyectivo. Relaciona el concepto de módulo proyectivo con el de exactitud. Participa en la resolución de ejercicios.</p>	<p>Valora la importancia de los módulos proyectivos. Se interesa por la exactitud del funtor Hom. Es responsable, solidario y ético.</p>	<p>Reconoce los módulos proyectivos. Analiza la exactitud del funtor Hom en este caso. Participa en la resolución de ejercicios y problemas.</p>
15	<p>Sesión 1: Módulos inyectivos. Exactitud y módulos inyectivos. Sesión 2: Práctica dirigida.</p>	<p>Entiende el concepto de módulo inyectivo. Relaciona el concepto de módulo inyectivo con el de exactitud. Participa en la resolución de ejercicios.</p>	<p>Valora la importancia de los módulos inyectivos. Se interesa por la exactitud del funtor Hom. Desarrolla un espíritu crítico y constructivo.</p>	<p>Reconoce los módulos inyectivos. Analiza la exactitud del funtor Hom en este caso. Participa en la resolución de ejercicios y problemas.</p>
16	EXAMEN FINAL			
17	EXAMEN SUSTITUTORIO			

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- a) **Análisis de lectura.** - Este procedimiento se realiza mediante:
- Temas seleccionados y acudiendo constantemente a biblioteca especializada.
 - Recopilando Información vía Internet.
- b) **Dinámica de grupal.** - Mediante este procedimiento propiciaremos la organización de los alumnos de cuatro o cinco integrantes teniendo en consideración que todo aprendizaje tiene su base social.
- c) **Taller.** - Tendrá como principal propósito la interpretación y resolución de problemas, emitirán sus respectivos juicios y luego cada grupo a través de su representante expondrá la solución del problema concluido.
- d) **Prácticas individuales.** - Mediante este procedimiento se logrará que cada alumno avance de acuerdo a su capacidad y habilidad que tenga para abordar problemas y ejercidos tanto analíticos como prácticos.
- e) **Evaluación y análisis de resultados.** - Esta técnica permitirá el rendimiento en las pruebas de ensayo y las pruebas objetivas; así como el desempeño en la exposición oral.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

a) Materiales educativos interactivos

Material impreso: Textos básicos, Separatas de problemas y ejercicios.
Direcciones electrónicas, para búsqueda de información de los temas abordados.

b) Materiales educativos para la exposición

Comprenden pizarra (acrílica), tizas (blanca y de colores), mota, plumones.

VII. EVALUACIÓN

- Dos exámenes teóricos práctico (parcial y final)
- Un examen sustitutorio.
- Tres prácticas calificadas
- Temas de exposición de los trabajos de investigación formativa.
- El promedio final (PF) se calcula o se obtiene de la siguiente formula:

$$PF = \frac{EP + EF + PP + EX}{4}$$

Donde: EP = Examen parcial
 EF = Examen final
 PP = Promedio de práctica
 EX = Exposición

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- **BÁSICA**

Autor	Título	Año	Editorial	Lugar
Cesar Polcino	Aneis e Módulos	1972	USP	Sao Paulo
M. Atiyah - I. MacDonald	Introducción al álgebra Conmutativa	1973	Reverte	Barcelona
S.T. Hu	Introduction to homological algebra	1968	Holden-Day	San Francisco

- **COMPLEMENTARIA**

Autor	Título	Año	Editorial	Lugar
J. Rotman	An Introduction to Homological Algebra	1979	Academic Press INC.	San Diego, CA.
P. Hilton – U. Stambach	A Course in Homological Algebra	1997	Springer	New York
R. Y. Sharp	Steps in commutative algebra	2000	Cambrige	London

- **CIBERNÉTICA**

Autor	Título	Año	Dirección
L. M. Pardo	Notas para un curso básico de algebra conmutativa	2012	file:///C:/Users/JORGE%20LUIS/Downloads/AlgCtiva.pdf
P. Jara M.	Álgebra conmutativa	2012	https://www.ugr.es/~anillos/textos/pdf/2016/1120-AC-Basica.Texto.pdf

Prof. Jorge Luis Rojas Orbegoso