



PLAN DE ESTUDIOS (PE): Licenciatura en Matemáticas

ÁREA: Análisis Matemático

ASIGNATURA: Espacios Normados y de Hilbert

CÓDIGO: MATM-¿?

CRÉDITOS: 6

FECHA: junio de 2017





1. DATOS GENERALES

| | |
|-------------------------------------|--|
| Nivel Educativo: | Licenciatura |
| Nombre del Plan de Estudios: | Licenciatura en Matemáticas |
| Modalidad Académica: | Presencial |
| Nombre de la Asignatura: | Espacios Normados y de Hilbert |
| Ubicación: | Formativo |
| Correlación: | |
| Asignaturas Precedentes: | Análisis en \mathbb{R}^n , Análisis en Espacios Métricos |
| Asignaturas Consecuentes: | Análisis Funcional |

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE

| Concepto | Horas por semana | | Total de horas por periodo | Total de créditos por periodo |
|---|------------------|----------|----------------------------|-------------------------------|
| | Teoría | Práctica | | |
| Horas teoría y práctica (16 horas = 1 crédito) | 5 | 0 | 100 | 6 |





3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

| | |
|--|--|
| Autores: | Academia de Matemáticas |
| Fecha de diseño: | Diciembre de 2011 |
| Fecha de la última actualización: | Noviembre de 2016 |
| Fecha de aprobación por parte de la academia de área, departamento u otro. | |
| Revisores: | David Herrera Carrasco, Fernando Macías Romero, Celestino Soriano Soriano, Fernando Velázquez Castillo, Manuel Ibarra Contreras, Armando Martínez García, Jaime Badillo Márquez, Ángel Contreras Pérez, Gabriel Kantún Montiel. |
| Sinopsis de la revisión y/o actualización: | La actualización está dirigida hacia los objetivos de la asignatura, con el fin de que estos correspondan con el perfil de egreso del nuevo plan de estudios en competencias. El contenido del programa no se modifica porque la práctica ha demostrado la eficacia de este curso en la preparación de los estudiantes para los cursos subsecuentes. |

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

| | |
|--------------------------|--------------|
| Disciplina profesional: | Matemáticas |
| Nivel académico: | Licenciatura |
| Experiencia docente: | 2.5 años |
| Experiencia profesional: | 2.5 años |





5. PROPÓSITO: El estudiante **conocerá** espacios normados, de Banach y de Hilbert, comprenderá los conceptos de normas equivalentes y de isomorfismo isométrico y será capaz de aplicarlos en la identificación de espacios. Comprenderá el concepto de límite tanto en un espacio normado como en un espacio producto interior, ambos Espacios vectoriales topológicos tanto de dimensión finita como de dimensión no finita, en estos últimos los distintos tipos de bases, Hamel, Shauder, y ortonormal, y los 5 principios del Análisis funcional. Aplicará estos conceptos en la resolución de problemas tanto teóricos, como aquellos cuyas soluciones o sus aproximaciones estén dentro de dichos espacios.

6. COMPETENCIAS PROFESIONALES

Conocimiento de los métodos de validación en la construcción de las teorías matemáticas, lo cual es una característica distintiva de las matemáticas respecto a otras áreas científicas. Conocimiento de los conceptos, métodos, y teorías de las áreas fundamentales de las matemáticas, para plantear y resolver problemas disciplinarios e interdisciplinarios.

Aplicar las bases teóricas de la matemática fundamental y sus estructuras lógicas. Utilizar la expresión, comprensión oral y escrita del inglés para la elaboración de trabajos académicos inter y multidisciplinarios en los ámbitos nacional e internacional. Manipular e interpretar expresiones simbólicas.

Discernir el desarrollo lógico de teorías matemáticas y abstraer las relaciones entre ellas.

Capacidad para demostrar, conjeturar, realizar el planteamiento de problemas de las matemáticas y crear estrategias de resolución de los mismos, en este caso sumergiendo el problema en algún espacio funcional.

Asumir la evaluación como parte del proceso de enseñanza aprendizaje con tolerancia.

7. CONTENIDOS TEMÁTICOS

| Unidad de Aprendizaje | Contenido Temático | Referencias |
|---|--|---|
| 1. Introducción histórica y motivación del curso. | 1.1 Definición de espacio normado. 1.2 Seminormas. 1.3 Espacio cociente. 1.4 Normas equivalentes. 1.5 Isomorfismos isométricos. 1.6 Desigualdades de Holder, Minkowsky y Jensen. 1.7 Ejemplos de espacios normados. 1.8 Espacios normados de dimensión finita, los $l_p(n)$. 1.9 Límite en un espacio normado. 1.10 Espacios de Banach y ejemplos. | 1. A primer on Hilbert space theory: Linear, Topological, Metric, and Normed Spaces, 2014, Carlo Alabiso y Ittay Weiss. 2. Análisis funcional, Brézis, H., 1984, Alianza, Madrid. 3. Análisis real, Hasser N.B., Sullivan J.A., 1978, 1a. |





| Unidad de Aprendizaje | Contenido Temático | Referencias |
|---------------------------|--|---|
| 2. Aplicaciones lineales. | <p>1.11 Los Espacios funcionales L_p, $C[a,b]$</p> <p>1.12 Series, convergencia absoluta y resultados elementales.</p> <p>1.13 Caracterización de Espacio de Banach y convergencia absoluta.</p> <p>1.14 Bases de Hamel y de Schauder.</p> <p>1.15 El espacio de las funciones acotadas $B(X;Y)$.</p> <p>2.1 Aplicaciones lineales y ejemplos.</p> <p>2.2 Equivalencia entre Aplicaciones lineales acotadas y continuas.</p> <p>2.3 Dual algebraico y Dual topológico de un espacio normado.</p> <p>2.4 Los espacios de Banach $L(X,Y)$ y sus duales.</p> | <p>Edición, Trillas, México, D.F.</p> <p>4. Análisis real y complejo, Rudin W., 1988, 3a. Edición, McGraw Hill Interamericana, México, D.F.</p> <p>5. Elements of the theory of functions and functional analysis, A N. Kolmogorov y S. V. Fomin, 1999, Dover Books on Mathematics.</p> <p>6. Functional analysis, Walter Rudin, 1979, Editorial Reverté,.</p> <p>7. Introduction to functional analysis, Taylor A.E., Lay D., 1979, John Wiley and Sons, 2nd. Edition, New York,</p> <p>8. Introductory functional analysis with applications, Erwin Kreyszig, 1989, John Wiley & Sons, New York.</p> <p>1. A primer on Hilbert space theory: Linear, Topological, Metric, and Normed Spaces, 2014, Carlo Alabiso y Ittay Weiss.</p> <p>2. Análisis funcional, Brézis, H., 1984, Alianza, Madrid.</p> |





| Unidad de Aprendizaje | Contenido Temático | Referencias |
|--|--|--|
| <p>3. Cinco teoremas fundamentales en espacios normados.</p> | <p>3.1 Interpretación geométrica de una funcional lineal no nula y de su norma. 3.2 Teorema de Hahn-Banach y principales consecuencias. 3.3 Teorema de Baire. 3.4 Teorema de acotación uniforme o de Banach-Steinhaus. 3.5 Teoremas del mapeo abierto. 3.6 Teorema de la función inversa. 3.7 Teorema de la gráfica cerrada.</p> | <p>3. Análisis real, Hasser N.B., Sullivan J.A., 1978, 1a. Edición, Trillas, México, D.F.</p> <p>4. Análisis real y complejo, Rudin W., 1988, 3a. Edición, McGraw Hill Interamericana, México, D.F.</p> <p>5. Elements of the theory of functions and functional analysis, A N. Kolmogorov y S. V. Fomin, 1999, Dover Books on Mathematics.</p> <p>6. Functional analysis, Walter Rudin, 1979, Editorial Reverté,.</p> <p>7. Introduction to functional analysis, Taylor A.E., Lay D., 1979, John Wiley and Sons, 2nd. Edition, New York,</p> <p>8. Introductory functional analysis with applications, Erwin Kreyszig, 1989, John Wiley & Sons, New York.</p> <p>1. A primer on Hilbert space theory: Linear, Topological, Metric, and Normed Spaces, 2014, Carlo Alabiso y Ittay Weiss.</p> <p>2. Análisis funcional, Brézis, H., 1984, Alianza, Madrid.</p> |





| Unidad de Aprendizaje | Contenido Temático | Referencias |
|------------------------|---|--|
| 4. Espacios de Hilbert | 4.1 Espacios con producto interior y espacios de Hilbert. 4.2 Ejemplos de espacios pre-Hilbert y de Hilbert. | <p>3. Análisis real, Hasser N.B., Sullivan J.A., 1978, 1a. Edición, Trillas, México, D.F.</p> <p>4. Análisis real y complejo, Rudin W., 1988, 3a. Edición, McGraw Hill Interamericana, México, D.F.</p> <p>5. Elements of the theory of functions and functional analysis, A N. Kolmogorov y S. V. Fomin, 1999, Dover Books on Mathematics.</p> <p>6. Functional analysis, Walter Rudin, 1979, Editorial Reverté,.</p> <p>7. Introduction to functional analysis, Taylor A.E., Lay D., 1979, John Wiley and Sons, 2nd. Edition, New York,</p> <p>8. Introductory functional analysis with applications, Erwin Kreyszig, 1989, John Wiley & Sons, New York.</p> |



| Unidad de Aprendizaje | Contenido Temático | Referencias |
|-----------------------|--|--|
| | <p>4.3 La geometría en los espacios de Hilbert.</p> <p>4.3.1 Ortogonalidad, complemento ortogonal y teorema de Pitágoras.</p> <p>4.3.2 Ley del paralelogramo.</p> <p>4.3.3 Desigualdad de Bessel y de Schwarz.</p> <p>4.4 Espacio dual y lema de Riez.</p> <p>4.5 Bases ortonormales.</p> <p>4.6 Teorema de caracterización de Base ortonormal, Identidades de Parseval, etc.</p> <p>4.7 La perspectiva, las bases wavelets u ondeletas.</p> | <p>1. A primer on Hilbert space theory: Linear, Topological, Metric, and Normed Spaces, 2014, Carlo Alabiso y Ittay Weiss.</p> <p>2. Análisis funcional, Brézis, H., 1984, Alianza, Madrid.</p> <p>3. Análisis real, Hasser N.B., Sullivan J.A., 1978, 1a. Edición, Trillas, México, D.F.</p> <p>4. Análisis real y complejo, Rudin W., 1988, 3a. Edición, McGraw Hill Interamericana, México, D.F.</p> <p>5. Elements of the theory of functions and functional analysis, A N. Kolmogorov y S. V. Fomin, 1999, Dover Books on Mathematics.</p> <p>6. Functional analysis, Walter Rudin, 1979, Editorial Reverté,.</p> <p>7. Introduction to functional analysis, Taylor A.E., Lay D., 1979, John Wiley and Sons, 2nd. Edition, New York,</p> <p>8. Introductory functional analysis with applications, Erwin Kreyszig, 1989, John Wiley & Sons, New York.</p> |





| Unidad de Aprendizaje | Contenido Temático | Referencias |
|-----------------------|--------------------|-------------|
| | | |

8. ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

| Estrategias y técnicas didácticas | Recursos didácticos |
|---|--|
| <p>Estrategias de aprendizaje: El estudiante trabajará en forma individual y colectivamente en la comprensión de conceptos y la resolución de problemas. Asistirá a asesorías extra clases para resolver dudas sobre la teoría o sobre la solución de problemas.</p> <p>Estrategias de enseñanza: El profesor explicará la teoría y presentará ejemplos y podrá utilizar algún software. Promoverá una lluvia de ideas sobre los métodos para resolver los problemas. Motivará a los estudiantes para trabajar de manera individual, colectiva y en equipo.</p> <p>Con técnicas de debate se re-descubrirán problemas y soluciones, se estudiarán casos, métodos de demostración, comparación, análisis, síntesis.</p> <p>Con técnicas de concordar-discordar explicarán conceptos con exposición suficiente de ejemplos.</p> | <p>Materiales: Plumón, borrador y pizarrón, proyectores, uso de las TIC, notas de clase.</p> <p>Software Matemático, Matlab</p> <p>Libro de texto</p> <p>Bibliografía complementaria.</p> <p>Listas de ejercicios.</p> |





9. EJES TRANSVERSALES

| Eje (s) transversales | Contribución con la asignatura |
|--|--|
| Formación Humana y Social | Mediante el trabajo en equipo, desarrollar una actitud de tolerancia, respeto y solidaridad. |
| Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación | Uso de programas computacionales para ilustrar los conceptos básicos de la matemática y redactar textos. Uso de Internet para obtener más información. |
| Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo | Desarrollo de la habilidad para resolver problemas de la vida cotidiana utilizando las metodologías del pensamiento complejo. |
| Lengua Extranjera | Lectura de textos escritos en lengua extranjera. |
| Innovación y Talento Universitario | Desarrollo de la creatividad, la reflexión permanente y habilidades de generalización y abstracción mediante la solución de problemas. |
| Educación para la Investigación | Propiciar una cultura de la indagación, el descubrimiento y la construcción de nuevos conocimientos mediante trabajos de investigación. |

10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN *(de los siguientes criterios propuestos elegir o agregar los que considere pertinentes utilizar para evaluar la asignatura y eliminar aquellos que no utilice, el total será el 100%)*

| Criterios | Porcentaje |
|------------------------|------------|
| Exámenes | 80% |
| Participación en clase | 5% |
| Tareas | 5% |
| Exposiciones | 10% |
| Total | 100% |

11. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

| |
|---|
| Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP |
| Asistir como mínimo al 80% de las sesiones para tener derecho a exentar por evaluación continua y/o presentar el examen final en ordinario o extraordinario |



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Vicerrectoría de Docencia
Dirección General de Educación Superior
de Ciencias Físico Matemáticas



| |
|--|
| Asistir como mínimo al 80% de las sesiones para tener derecho al examen extraordinario |
| Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE |

Notas:

- a) La entrega del programa de asignatura, con sus respectivas actas de aprobación, deberá realizarse en formato electrónico, vía oficio emitido por la Dirección o Secretaría Académica, a la Dirección General de Educación Superior.
- b) La planeación didáctica deberá ser entregada a la coordinación de la licenciatura en los tiempos y formas acordados por la Unidad Académica.

