 UNIVERSIDAD NACIONAL

“JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”

**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA**

**MODALIDAD NO PRESENCIAL**

**SÍLABO POR COMPETENCIAS**

**CURSO:**

**ANÁLISIS FUNCIONAL**

1. **DATOS GENERALES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Línea de Carrera** | **Matemática Aplicada** |
| **Semestre Académico** | **2020-I** |
| **Código del Curso** | **34-03-451 A** |
| **Créditos** | **5** |
| **Horas Semanales** | **Hrs. Totales:5 Teóricas: 3 Practicas: 2** |
| **Ciclo** | **IX** |
| **Sección** | **Única** |
| **Apellidos y Nombres del Docente** | **Mo. Broncano Torres Juan Carlos** |
| **Correo Institucional** | **jbroncano@unjfsc.edu.pe** |
| **N° De Celular** | **997327502** |

1. **SUMILLA**

La asignatura es esencialmente de carácter teórico práctico; tiene por propósito desarrollar en el estudiante habilidades de argumentación, comunicación, pensamiento y razonamiento para su uso posterior en diversas áreas de investigación, además interrelaciona con otras áreas de la matemática Pura y Aplicada pues permitirá resolver problemas concretos de la realidad. Organiza sus contenidos en las siguientes unidades de aprendizaje: I. Espacios Métricos II. Espacio de Banach. III. Espacio de Hilbert. IV Teoría de la medida e integración.

1. **CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | **NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | **SEMANAS** |
| **UNIDAD**  **I** | Al finalizar la unidad, el estudiante utiliza la definición y los teoremas demostrar enunciados referentes a espacios métricos utilizando para ello el lenguaje de la topología. | Espacios Métricos | **1-4** |
| **UNIDAD**  **II** | Al finalizar la unidad, el estudiante demuestra enunciados básicos referentes a los teoremas fundamentales del análisis funcional. | Espacios de Banach | **5-8** |
| **UNIDAD**  **III** | Al finalizar la unidad, el estudiante emplea la teoría de distribuciones para estudiar la convergencia de las series trigonométricas haciendo uso de bases ortonormales. | Espacio de Hilbert | **9-12** |
| **UNIDAD**  **IV** | Al finalizar la unidad, el estudiante emplea el concepto de σ-algebra de conjuntos para establecer la validez de enunciados que involucran el concepto de medida e integración. | Teoría de la Medida e Integración | **13-16** |

1. **INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO**

|  |  |
| --- | --- |
| **N°** | **INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO** |
| *1* | Explica e interpreta correctamente las definiciones y propiedades de los Espacios: Normados, de Banach y de Hilbert, relacionándolas entre ellas y las otras estructuras matemáticas ya estudiadas. |
| *2* | Explica e interpreta las definiciones y propiedades de los Espacios de Aplicaciones lineales y continuos, así como de los Espacios de aplicaciones multilineales. |
| *3* | Explica e interpreta las de definiciones y propiedades que incluye el Cálculo diferencial en espacios lineales normados. |
| *4* | Explica e interpreta las propiedades de las estructuras topológico-algebraicas del Análisis Funcional y los métodos que permiten su aplicación a problemas analíticos. |
| *5* | Usa las propiedades de las estructuras topológico-algebraicas del Análisis Funcional y sus consecuencias en la construcción de nuevos conocimientos. |

1. **DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DIDÁCTICA I:** | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I:*** | | | | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDOS** | | | | **ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL** | | **INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD** |
| **CONCEPTUAL** | | **PROCEDIMENTAL** | **ACTITUDINAL** |
| 1    2  3 y 4 | ➢Espacios métricos. Definición y ejemplos.  ➢Bolas y esferas.  ➢Conjuntos acotados.  ➢Distancia de un punto a un conjunto.  ➢Distancia entre dos conjuntos.  ➢Funciones continuas.  ➢Propiedades de las aplicaciones continuas.  ➢Homeomorfismos.  ➢Métricas equivalentes.  ➢Transformaciones lineales y multi-lineales.  ➢Lenguaje básico de topología. Conjuntos abiertos  ➢ Conjuntos abiertos y continuidad.  ➢Conjuntos cerrados.  ➢Conjuntos conexos.. Propiedades  ➢Conexidad por caminos y componentes conexas.  ➢Conexidad como invariante topológico. | | ➢Reconoce, comprende y aplica conceptos de los espacios métricos para demostrar enunciados referentes a ellos..  ➢Utiliza apropiadamente la definición de distancia entre un punto y entre conjuntos para hallar distancias.  ➢Utiliza el lenguaje topológico apropiado para demostrar enunciados referentes conjuntos abiertos, cerrados y conexos. | ➢ Disposición por aprender conjuntos y sistemas de números reales.  ➢ Muestra interés por deducir nuevas propiedades a partir de otras ya estudiadas.  ➢ Demuestra actitudes innovadoras, críticas y de solidaridad para trabajar en equipos | **Expositiva (Docente/Alumno)**   * Uso del Google Meet   **Debate dirigido (Discusiones)**   * Foros, Chat   **Lecturas**   * Uso de repositorios digitales   **Lluvia de ideas (Saberes previos)**   * Foros, Chat | | ➢Identifica información relevante para reconocer elementos del lenguaje de los espacios métricos.  ➢Identifica información relevante para demostrar la validez de enunciados que involucran la noción de espacio topológico y espacio métrico..  ➢Identifica las condiciones necesarias para construir relaciones entre espacios topológicos y espacios métricos. |
| **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | | | | | | |
| **EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS** | **EVIDENCIA DE PRODUCTO** | | | | **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO** | |
| * Estudios de Casos * Cuestionarios | * Trabajos individuales y/o grupales * Soluciones a Ejercicios propuestos | | | | * Comportamiento en clase virtual y chat | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DIDÁCTICA II:** | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II:*** | | | | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDOS** | | | | | **ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL** | **INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD** |
| **CONCEPTUAL** | | **PROCEDIMENTAL** | **ACTITUDINAL** | |
| 1 y 2  3  4 | ➢Espacios Normados.  ➢Espacio de Banach.  ➢Series.  ➢Completitud para espacios producto y cociente.  ➢Espacio de funciones continuas.  ➢ Teorema de Dini para la convergencia uniforme.  ➢ El teorema de Stone-Weierstrass. Caso real.  ➢ El teorema de Arzela-Ascoli.  ➢ Operadores Lineales, entre espacios normados.  ➢Condiciones equivalentes de continuidad.  ➢Espacio L(X,Y).  ➢Homeomorfismos entre espacios normados.  ➢Caracterización de los espacios normados de dimensión finita.  ➢Funcionales lineales. Dual de un espacio normado.  ➢Teorema de Hahn-Banach  ➢Bases de Schauder. El dual de Lp  ➢Teoremas fundamentales. Teorema de categoría de Baire, Aplicación Abierta, grafico cerrado, acotación uniforme. | | ➢Determina los criterios necesarios para establecer la completitud de un espacio producto y cociente.  ➢Determina la caracterización de los espacios normados de dimensión finita.  ➢Demuestra enunciados matemáticos que involucran funcionales lineales.  ➢ Demuestra enunciados matemáticos que involucran los teoremas fundamentales del análisis funcional. | ➢Participa activamente en clase.  ➢Desarrolla un espíritu crítico y constructivo.  ➢Gestiona su aprendizaje.  ➢Reflexiona sobre la importancia de los temas realizando preguntas y buscando información | | **Expositiva (Docente/Alumno)**   * Uso del Google Meet   **Debate dirigido (Discusiones)**   * Foros, Chat   **Lecturas**   * Uso de repositorios digitales   **Lluvia de ideas (Saberes previos)**   * Foros, Chat | ➢Identifica información relevante para analizar la completitud de los espacios producto y cociente.  ➢Identifica información relevante para caracterizar los espacios normados de dimensión finita.  ➢Identifica información relevante para demostrar enunciados que involucran a los funcionales lineales.  ➢Identifica información relevante para demostrar enunciados que involucran los teoremas fundamentales del análisis funcional. |
| **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | | | | | | |
| **EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS** | **EVIDENCIA DE PRODUCTO** | | | **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO** | | |
| * Estudios de Casos * Cuestionarios | * Trabajos individuales y/o grupales * Soluciones a Ejercicios propuestos | | | * Comportamiento en clase virtual y chat | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DIDÁCTICA III:** | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III:*** | | | | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDOS** | | | | **ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL** | | **INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD** |
| **CONCEPTUAL** | **PROCEDIMENTAL** | | **ACTITUDINAL** |
| 1  2  3  4 | ➢Producto interior.  ➢ Espacio con producto interior.  ➢ Espacio de Hilbert.  ➢ Sumas directas y complementos ortogonales.  ➢Conjuntos ortonormales.  ➢ Bases ortonormales.  ➢ Isomorfismos de espacios de Hilbert.  ➢ Series trigonométricas.  ➢ Polinomios ortogonales.  ➢Polinomios de Legendre.  ➢Polinomios de Laguerre.  ➢Polinomios de Hermite. | ➢Halla el producto interior dentro del espacio de Hilbert.  ➢Halla sumas directas y complementos ortgonales.  ➢Halla bases ortonormales.  ➢Construye conjuntos ortonormales.  ➢Demuestra enunciados que involucran el concepto de isomorfismos entre espacios de Hilbert. | | ➢Participa activamente en Clase.  ➢Desarrolla un espíritu  crítico y constructivo.  ➢ gestiona su aprendizaje.  ➢Reflexiona sobre la  importancia de los temas realizando preguntas y buscando información | **Expositiva (Docente/Alumno)**   * Uso del Google Meet   **Debate dirigido (Discusiones)**   * Foros, Chat   **Lecturas**   * Uso de repositorios digitales   **Lluvia de ideas (Saberes previos)**   * Foros, Chat. | | ➢Identifica información relevante para demostrar enunciados que involucran el concepto de producto interior.  ➢Analiza la convergencia de diversas series trigonométricas con ayuda de bases ortonormales.  ➢Analiza el papel de los polinomios ortogonales dentro del espacio de Hilbert.  ➢Identifica información relevante para demostar enunciados que involucran el concepto de isomorfismos entre espacios de Hilbert. |
| **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | | | | | | |
| **EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS** | | **EVIDENCIA DE PRODUCTO** | | | **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO** | |
| * Estudios de Casos * Cuestionarios | | * Trabajos individuales y/o grupales * Soluciones a Ejercicios propuestos | | | * Comportamiento en clase virtual y chat | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DIDÁCTICA IV:** | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV:*** | | | | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDOS** | | | | **ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL** | | **INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD** |
| **CONCEPTUAL** | **PROCEDIMENTAL** | | **ACTITUDINAL** |
| 1  2  3 y 4 | ➢σ-algebra de conjuntos.  ➢ Anillos, algebras y σ-algebras.  ➢σ-algebras de Borel.  ➢El conjunto de Cantor.  ➢Clases monótonas.  ➢Medida. Definición y propiedades.  ➢Extensión de medidas. Medidas exteriores  ➢Teorema de extensión de medidas.  ➢ Medida de Lebesgue-Stieltjes en R  ➢ Propiedades de la medida de Lebesgue.  ➢Medida de Hausdorff. Medida exteriores métricas. | ➢Define y distingue el σ-algebra de conjuntos.  ➢ Define y discrimina las σ-algebras y el σ-algebras de Borel.  ➢Halla clases monótonas.  ➢Demuestra enunciados que involucran conceptos sobre la medida de Lebesgue-Stieltjes en R.  ➢Demuestra enunciados que involucran conceptos sobre la medida de Haussdorff. | | ➢Participa activamente en  Clase.  ➢Desarrolla un espíritu  crítico y constructivo.  ➢ gestiona su aprendizaje.  ➢Reflexiona sobre la  importancia de los  temas realizando  preguntas y buscando  información | **Expositiva (Docente/Alumno)**   * Uso del Google Meet   **Debate dirigido (Discusiones)**   * Foros, Chat   **Lecturas**   * Uso de repositorios digitales   **Lluvia de ideas (Saberes previos)**   * Foros, Chat | | ➢Identifica información relevante para realizar demostraciones sobre σ-algebra de conjuntos.  ➢ Identifica información relevante para realizar demostraciones sobre clases monótonas.  ➢ Identifica información relevante para realizar demostraciones sobre la medida de Lebesgue-Stieltjes en R.  ➢Identifica información relevante para realizar demostraciones sobre la medida de Hausdorff. |
| **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | | | | | | |
| **EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS** | | **EVIDENCIA DE PRODUCTO** | | | **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO** | |
| * Estudios de Casos * Cuestionarios | | * Trabajos individuales y/o grupales * Soluciones a Ejercicios propuestos | | | * Comportamiento en clase virtual y chat | |

1. **MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS**

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán:

1. **MEDIOS Y PLATAFORMAS VIRTUALES**

* Casos prácticos
* Pizarra interactiva
* Google Meet
* Repositorios de datos

1. **MEDIOS INFORMATICOS:**
   * Computadora
   * Tablet
   * Celulares
2. **EVALUACIÓN:**

La Evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

1. **Evidencias de Conocimiento.**

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

1. **Evidencia de Desempeño.**

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

1. **Evidencia de Producto.**

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **VARIABLES** | **PONDERACIONES** | **UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS** |
| Evaluación de Conocimiento | **30 %** | El ciclo académico comprende 4 |
| Evaluación de Producto | **35%** |
| Evaluación de Desempeño | **35 %** |

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4)

1. **BIBLIOGRAFÍA**
   1. **Fuentes Bibliográficas**

1. Brezis, H. Análisis Funcional, Teoría y Aplicaciones. Alianza Editorial, S.A., Madrid, 1984.

2. Corach, G. y Andruchov, E. Notas de Análisis Funcional. Dpto. de

Matemáticas de la FCEyN de la Universidad de Buenos Aires. 1997.

3. Kolmogorof, A. y Fomin, S. Elementos de la Teoría de Funciones y del Análisis

Funcional. Editorial MIR. MOSCU 1972.

4. Rudin, W. Análisis Funcional. Editorial Reverte, S.A. ESPAÑA 1979. Reimpresión en

noviembre de 2002.

5. Wawrzynckyk, A. Introducción al Análisis Funcional. Universidad Autónoma Metropolitana,

Iztapalapa, México D.F. Primera Edición, México-1993.

6. Vera, A.– Ezquerra, P.. Un curso de Análisis Funcional (Teoría y Problemas). Universidad del

País Vasco – España.

.

* 1. **Fuentes Electrónicas**

1. <http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/2docuat2018/calculo_avanzado/2017/apunte.pdf>

2. <http://www.dim.uchile.cl/~arisd/Espacios%20Metricos%20(U3).pdf>

3. <https://euler.us.es/~curbera/docencia/AF-Tema1-2011.pdf>

4. <http://filemon.upct.es/~fperiago/apuntes_docencia/tema3.pdf>

5. <https://www.ugr.es/~dpto_am/OLD/docencia/Apuntes/Analisis_Funcional_Paya.pdf>

6. <http://matematicas.unex.es/~ricarfr/librotmed.pdf>

Huacho 03 de junio del 2020



Universidad Nacional

“José Faustino Sánchez Carrión”

……………………………………..

**Mo. Broncano Torres Juan Carlos**

**DNU46**