 UNIVERSIDAD NACIONAL

“JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”

**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA**

**MODALIDAD NO PRESENCIAL**

**SÍLABO POR COMPETENCIAS**

**CURSO:**

**ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES**

1. **DATOS GENERALES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Línea de Carrera** | **Matemática Aplicada** |
| **Semestre Académico** | **2020-I** |
| **Código del Curso** | **351** |
| **Créditos** | **5** |
| **Horas Semanales** | **Hrs. Totales:5 Teóricas: 3 Practicas: 2** |
| **Ciclo** | **VI** |
| **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. Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden II. Ecuación de la onda. III. Ecuación del calor. IV Ecuación de Laplace.

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 para garantizar la existencia y unicidad de la solución de EDPs lineales de primer orden y segundo orden. | EDPs de lineales de primer y segundo orden. | **1-4** |
| **UNIDAD**  **II** | Al finalizar la unidad, el estudiante emplea el método de separación de variables y el método de Fourier para resolver el problema de Strum-Lioville analizando las condiciones iníciales y de contorno. | El método de separación de variables y el problema regular de Sturm-Liouville. | **5-8** |
| **UNIDAD**  **III** | Al finalizar la unidad, el estudiante emplea la teoría de distribuciones para resolver EDPs considerando las condiciones iníciales y de contorno. | Teoría elemental de distribuciones. | **9-12** |
| **UNIDAD**  **IV** | Al finalizar la unidad, el estudiante emplea el método de separación de variables para resolver problemas relacionados con la ecuación del Calor, la onda y el potencial considerando las condiciones iníciales y de contorno. | Ecuación del Calor, onda y Laplace. | **13-16** |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **N°** | **INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO** |
| *1* | Discrimina entre una ecuación diferencial ordinaria y una ecuación diferencial parcial. Además sabe cómo aplicar las técnicas de existencia y unicidad de soluciones junto con las técnicas de resolución en diferentes contextos de una EDP. |
| *2* | Distingue los problemas iníciales y de contorno asociados a ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden y las principales técnicas analíticas para resolverlos. |
| *3* | Clasifica ecuaciones lineales de segundo orden en derivadas parciales y los problemas de valores iníciales y de contorno asociados a ellas. |
| *4* | Usa la técnica de separación de variables, el papel de los problemas de autovalores resultantes, los operadores asociados y el principio de superposición para resolver problemas iníciales y de contorno de las ecuaciones de la Matemática Aplicada. |
| *5* | Usa el método de las características aplicados a distintos casos de ecuaciones en derivadas parciales y su relevancia para el análisis y modelización en distintas áreas de la Matemática Aplicada. |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DIDÁCTICA I:** | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I:*** Al finalizar la unidad, el estudiante utiliza la definición y los teoremas para garantizar la existencia y unicidad de la solución de EDPs lineales de primer orden y segundo orden. | | | | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDOS** | | | | **ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL** | | **INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD** |
| **CONCEPTUAL** | **PROCEDIMENTAL** | | **ACTITUDINAL** |
| 1    2  3 y 4 | ➢ Introducción a las EDPs.  ➢Problemas bién puestos.  ➢EDPs de primer orden con coeficientes constantes.  ➢EDPs de primer orden con coeficientes variables.  ➢Planteamiento del problema de Cauhy.  ➢Propagación de singularidades.  ➢Aplicación de las EDPs de primer orden:  Ondas de choque.  ➢EDP semilineales y lineales de segundo orden con coeficientes constantes: Clasificación y reducción a la forma canoníca. | ➢Reconoce, comprende y aplica la terminología matemática y los fundamentos para reconocer EDPs.  ➢Utiliza apropiadamente las características de una EDP y reconoce el problema de Cauchy.  ➢Reduce a las EDPs de segundo orden a su forma canónica. | | ➢ 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 la EDP lineal de primer y segundo orden  ➢Identifica información relevante para clasificar EDPs.  ➢Identifica las condiciones necesarias para garantizar la existencia y unicidad para el problema de Cauchy. |
| **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:*** Al finalizar la unidad, el estudiante emplea el método de separación de variables y el método de Fourier para resolver el problema de Strum-Lioville analizando las condiciones iníciales y de contorno. | | | | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDOS** | | | | **ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL** | | **INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD** |
| **CONCEPTUAL** | | **PROCEDIMENTAL** | **ACTITUDINAL** |
| 1 y 2  3  4 | ➢ El método de separación de variables: Resolución de una EDP en dimensión dos.  ➢Serie de Fourier completa. Convergencia puntual y en el sentido de L2  ➢Problema regular de Sturm-Liouville.  ➢El método de separación de variables: Resolución de una EDP en dimensión tres.  ➢ Transformada de Fourier.  ➢ Aplicación de la transformada de Fourier a las EDPs.  ➢ Aplicación de la transformada de Laplace a las EDPs.  ➢Funciones especiales:  Función Gamma y función Beta, Función de Bessel y asociadas.  ➢Polinomio de Legendre.  ➢Polinomios ortogonales: Hermite y Laguerre. | | ➢Determina la solución de una EDP en dimensión dos con ayuda del método de separación de variables.  ➢Determina la solución de una EDP en dimensión tres con ayuda del método de separación de variables.  ➢Demuestra enunciados matemáticos que involucran la convergencia puntual y uniforme de la serie de Fourier.  ➢Determina la solución de una EDP con ayuda de la transformada de Laplace | ➢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 estudiar la existencia y unicidad de las soluciones del problema regular de Strum-Liouville.  ➢Identifica información relevante resolver EDPs en dimensión dos y tres con ayuda del metido de separación de variables.  ➢Identifica información relevante para resolver EDPs con ayuda de la transformada de Laplace, las funciones especiales y los polinomios ortogonales. |
| **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:*** Al finalizar la unidad, el estudiante emplea la teoría de distribuciones para resolver EDPs considerando las condiciones iníciales y de contorno. | | | | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDOS** | | | | **ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL** | | **INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD** |
| **CONCEPTUAL** | **PROCEDIMENTAL** | | **ACTITUDINAL** |
| 1  2  3 y 4 | ➢La Delta de Dirac.  ➢ El espacio de funciones infinitamente diferenciables con soporte compacto.  ➢ Extensión del concepto de Derivada.  ➢ Transformada integral y la delta de Dirac.  ➢Cambio de variable y la delta de Dirac.  ➢ Otras propiedades de la delta de Dirac.  ➢ Serie de Fourier y la Delta de Dirac.  ➢ EDO y la Delta de Dirac.  ➢ Funciones armónicas: Definición y propiedades Básicas.  ➢EDP y la Delta de Dirac. | ➢Determina la Delta de Dirac de ciertas funciones con ayuda del operador consolación.  ➢Infiere la extensión del concepto de Derivada desde el espacio de funciones diferenciables con soporte compacto.  ➢Aplica las funciones armónicas a la solución de las EDPs con ayuda de la serie de Fourier y la Delta de Dirac. | | ➢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 extender el concepto de derivada.  ➢Halla la serie de Fourier de ciertas funciones con ayuda de la Delta de Dirac.  ➢Analiza el papel de las funciones armónicas en la solución de ciertas EDPs..  ➢Identifica información relevante para hallar la solución de EDP con ayuda del delta de Dirac. |
| **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:*** Al finalizar la unidad, el estudiante emplea el método de separación de variables para resolver problemas relacionados con la ecuación del Calor, la onda y el Potencial considerando las condiciones iníciales y de contorno. | | | | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDOS** | | | | **ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL** | | **INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD** |
| **CONCEPTUAL** | **PROCEDIMENTAL** | | **ACTITUDINAL** |
| 1  2  3  4 | ➢Ecuación del Calor(dimensión espacial uno)  ➢ Ecuación de Onda (dimensión espacial uno)    ➢Ecuación de Laplace.  ➢Ecuación del Calor (dimensión espacial dos).  ➢ Ecuación de Onda (dimensión espacial dos).  ➢ Ecuación del Calor (geometría circular).  ➢Ecuación de Onda (geometría circular).  ➢ Ecuación de Laplace (geometría circular). | ➢Define y distingue la ecuación del calor, la onda y Laplace en una y dos dimensiones.  ➢ Define y distingue la ecuación del calor, la onda y Laplace en geometría circular.  ➢Halla las soluciones de EDPs del calor, onda y Laplace considerando las condiciones iníciales y de contorno.  ➢Demuestra la existencia y unicidad de las soluciones de la EDPs del calor, onda y Laplace. | | ➢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 el método apropiado para hallar la solución de las EDPs del calor, la onda y Laplace en una y dos dimensiones.  ➢ Identifica el método apropiado para hallar la solución de las EDPs del calor, la onda y Laplace geometría circular.  ➢ Identifica información apropiada para demostrar enunciados que involucran EDPs del calor, la onda y Laplace. |
| **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. Iorio, Valeria. EDP un curso de graduación. Colección textos del IMCA-Perú. Universidad de

ingeniería . 2001

2. Simmons, F. Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y notas históricas. Segunda edición,

Colorado College, Colorado, 1993.

3. Spiegel, M. Ecuaciones Diferenciales Aplicadas. Tercera edición, Departamento de

Matemáticas Rensselaer Polytechnic Institute Hartfort Graduate Center, 1983

4. Zauderer, E. Partial Differential Equations of Applied Mathematics. Second edition, Polytechnic

University, New York, 1998.

5. Zill, D. y Cullen, M.. Ecuaciones Diferenciales con problemas con valores en la frontera.

Séptima edición, Brooks and Cole / Cengage Learning, México, 2009

6. Romero, S, ,Moreno y Rodríguez, F. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales en

Derivadas Parciales (EDP’s). Primera Edición, Universidad de Huelva, Huelva, 2001.

* 1. **Fuentes Electrónicas**

1. <http://mathworld.wolfram.com/DeltaFunction.htm>

2. http://en.wikipedia.org/wiki/Dirac delta function

3. http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/∼history/Mathematicians/Dirac.htm

4. http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/∼history/Mathematicians/Schwartz.html

5. http://ochoa.mat.ucm.es/∼bombal/Personal/Historia/Schwartz

6. Los orígenes de la Teoría de Distribuciones por Fernando Bombal (UCM)

<http://personales.unican.es/lafernandez/Origenes.de.la.Teoria.de.Distribuciones.pd>

Huacho 03 de junio del 2020



Universidad Nacional

“José Faustino Sánchez Carrión”

……………………………………..

**Mo. Broncano Torres Juan Carlos**

**DNU46**