

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

Facultad de Ciencias Básicas y Tecnología
Programa de física

Syllabus

MÉTODOS EXPERIMENTALES DE LA FÍSICA

- **Descripción**

La asignatura de Métodos Experimentales de la Física pertenece al espacio académico de formación profesional en física. Se desarrolla la teoría de propagación de error, tratamiento estadístico de datos, para el manejo científico de los datos experimentales obtenidos en el proceso de síntesis y caracterización de materiales. Se presenta los conceptos fundamentales de potenciales canónicos termodinámicos, y la hipótesis de homogeneidad de Gibbs para entender el potencial químico y discutir las condiciones de equilibrio termodinámico y la regla de fase de Gibbs. Se emplea los conceptos tratados en la parte experimental del crecimiento y caracterización de materiales, enfatizando en las condiciones de equilibrio que se deben controlar y medir en el crecimiento de nanomateriales.

2. Justificación

La asignatura de Métodos Experimentales de la Física tiene como propósito general profundizar sobre los conceptos físicos de métodos para analizar los datos obtenidos mediante las técnicas experimentales más utilizadas en la Física, tanto a nivel básico como a nivel aplicado. Se desarrolla una termodinámica aplicada en la síntesis de nanomateriales y su caracterización. Así mismo, se busca adiestrar al estudiante en el manejo de técnicas estadísticas que frecuentemente se utilizan en el análisis de datos obtenidos de un experimento.

3. Competencias propias del espacio académico, núcleo o cátedra.

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

- **Competencias conceptuales**

- Comprenda los conceptos fundamentales de teoría de propagación del error en el manejo de datos observados y medidos en un experimento.
- Conozca los principios físicos termodinámicos que se emplean en las técnicas experimentales más comunes utilizadas en el trabajo experimental.
- Se familiarice con el manejo de los diferentes equipos de síntesis de micro y nanomateriales y su correspondiente caracterización.

- **Competencias procedimentales**

- Desarrolla la capacidad de observar, medir y reportar correctamente los datos experimentales obtenidos en el proceso de medición.
- Utiliza el tratamiento estadístico de datos experimentales, y presenta los resultados en informes de laboratorio tipo artículo.
- Controla los parámetros experimentales en el crecimiento y caracterización de materiales de volumen y nanomateriales, para hacer posible la reproducibilidad de las muestras sintetizadas y de las medidas experimentales.

- **Competencia matemática:**

- Utilice las condiciones de equilibrio termodinámico y la regla de fase de Gibbs, para experimentalmente controlar variables termodinámicas y construir diagrama de fases que cumplan con la regla de Fase de Gibbs.
- Maneje adecuadamente la herramienta matemática de las transformaciones canónicas, ley cero, primera, segunda y tercera ley de la termodinámica, para aplicarlas en el manejo de las diferentes técnicas de síntesis y caracterización de materiales.

- **Articulación con las competencias genéricas.**

- La lectura de artículos científicos, trabajos de grado, tesis de maestría y doctorado, permitirá desarrollar un alto nivel de comprensión lectora y lectura crítica.
- El desarrollo del trabajo experimental con las diferentes técnicas de síntesis y caracterización de materiales, permitirá trabajar en equipo, integrarse con la comunicación de ideas, responsabilidad en el manejo adecuado de los diferentes

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

equipos, actualización permanente y utilizar el lenguaje propio de la física experimental.

- Argumenta sus puntos de vista de manera sustentada y documentada.
- Diseña, desarrolla y presenta en público micro proyectos de investigación.

4. Administración del espacio académico

Espacio académico: Métodos Experimentales de la Física

Horas semanales: 4

Total de horas por semestre: 144

Metodología: Seminario presencial y trabajo experimental

Generalidades	Detalle
Código	32180
Tipo de Actividad Académica	Profesional
Ubicación	VI semestre
Naturaleza	Experimental
Contenidos	Núcleos temáticos
Créditos	3
Evaluación	Cuantitativa-cualitativa
Horas de docencia directa	4
Horas teórico-prácticas	4
Horas de trabajo independiente	8
Horas de asesoría	1
Habilitable	Sí
Validable	Sí
Homologable	Sí
Requisitos	Física Moderna, Matemáticas Especiales.

5. Procesos integrativos:

Se mencionan proyectos de investigación, semilleros, grupos de estudio, actividades de los estudiantes, actividades de extensión, asistir al seminario del programa de física, trabajar en los diferentes grupos de investigación de la Universidad del Quindío, de tal forma que permite interactuar con estudiantes y profesores de otros programas.

6. Contenidos

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

UNIDAD 1- **MEDICIÓN E INCERTIDUMBRE.** (Una semana).

Introducción- Naturaleza básica del proceso de medición. - Presentación digital y redondeo. - Incertidumbre absoluta y relativa. - Errores sistemáticos. - Errores accidentales. - expresión de los errores. - Error absoluto. - Error relativo. - Incertidumbre en cantidades calculadas. - Incertidumbre en funciones de una sola variable. - Método general para la incertidumbre en funciones de una sola variable. - Incertidumbre en funciones de dos o más variables. - Método general. - Compensación de errores, - Cifras significativas. - Redondeo de números. - Planeación, control de la medida y uso de la diferencial total para el estudio de la medida – Ejercicios, trabajo e informe de laboratorio tipo artículo.

.

UNIDAD 2- **ESTADÍSTICA DE LA INFORMACIÓN.** (Dos semanas).

Incertidumbre estadística. - Histogramas y distribuciones de frecuencia. - Valores centrales de las distribuciones de frecuencias. - Amplitud de las distribuciones de frecuencia. - Importancia de la media y de la desviación estándar. - Distribución de Gauss y las observaciones reales. - Media de la muestra y desviación estándar de la media. - Desviación estándar de la muestra. - Aplicación de la teoría de muestreo a las mediciones reales. - Efecto del tamaño de la muestra. - Desviación estándar de valores calculados. - Casos particulares. - Combinación de distintos tipos de incertidumbre. – Ejercicios, trabajo e informe de laboratorio tipo artículo.

UNIDAD 3- **CARACTERIZACIÓN TÉRMICA DE MATERIALES.** (Cuatro semanas).

Conceptos fundamentales sobre funciones de estado termodinámicas. – Relaciones diferenciales para las funciones de estado termodinámicas. – Funciones respuesta básica calor específico y compresibilidad. –Estabilidad y relaciones de convexidad. – Interpretación geométrica de los potenciales de Gibbs y Helmholtz. –Analogías entre fluidos y materiales magnéticos. Ley de Fourier y ley de Fick. - Calorimetría Diferencial de Barrido. –Calorimetría ac. - Termogravimetría. -Trabajo e informe de laboratorio tipo artículo.

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

UNIDAD 4- **CARACTERIZACIÓN ELÉCTRICA Y MAGNÉTICA DE MATERIALES.** (Tres semanas).

Ecuaciones de Maxwell para medios dieléctricos y conductores. – Tiempo y frecuencia como variables. – Tiempo de relajación simple (teoría de Debye). – Diagramas Cole-Cole. - Distribución de tiempos de relajación.- Funciones empíricas de distribución. _Temperatura como Variable, ecuación de Arrhenius. Medición de impedancia eléctrica a bajas y altas temperaturas, (aplicación técnica de vacío). - Medidas de resistencia en función de la temperatura, método de las cuatro puntas. - Medidas de curvas de histéresis y del momento magnético. - Uso del SQUID, para medidas eléctricas y magnéticas. -Uso de la técnica MOKE. - Trabajo e informe de laboratorio tipo artículo.

UNIDAD 5- **ELECTROQUÍMICA, CRECIMIENTO TOP-DOWN DE NANOMATERIALES.** (Tres semanas).

Termodinámica electroquímica. - Hipótesis de homogeneidad de Gibbs, la masa como variable termodinámica. -Potencial químico y potencial electroquímico. – Equilibrio metal-ión metálico en solución en celdas electroquímicas. –Potencial interno, externo y de superficie. –Potencial en los electrodos ecuación de Nernst. - Voltametría lineal, cíclica. Amperometría. Oxidación electroquímica de metales. – crecimiento de nanomateriales. - Trabajo e informe de laboratorio tipo artículo.

UNIDAD 6- **ELECTROSPINNING Y SPIN COATER, CRECIMIENTO BOTOM-UP DE NANOMATERIALES.** (Tres semanas).

Nanofibras, técnica de electrohilado. – Procesos electrohídrónicos. – Parámetros de la solución, del procesamiento. - Biosensores y aplicaciones biomédicas. - Películas delgadas obtenidas mediante spin coater. Celdas solares y fotoelectroquímicas. - Trabajo e informe de laboratorio tipo artículo.

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

7. Metodología

El curso de Métodos Experimentales de la Física se desarrollará con procesos metodológicos de actividades personales y de trabajo en grupos, con la realización de prácticas de laboratorio, informes tipo artículo, revisión bibliográfica actualizada de las diferentes técnicas de caracterización y métodos de síntesis de materiales. El trabajo experimental permitirá analizar y corregir los conceptos teóricos tratados, con acompañamiento del docente a través de la retroalimentación, realizando más lecturas de otros textos por parte del estudiante. El estudiante presentará su informe de laboratorio de forma escrita y verbal en el correspondiente laboratorio, explicando los diferentes principios físicos de los equipos de caracterización y síntesis de materiales, que permita el análisis de conceptos y realizar sus propias argumentaciones en el control de variables termodinámicas que permiten reproducir el material obtenido. El desarrollo de los temas se realizará mediante exposiciones por parte del profesor profundizando en los conceptos de termodinámica, donde el estudiante con su asistencia podrá realizar preguntas, responder a preguntas formuladas por el profesor, adquiriendo y desarrollando un conocimiento cognitivo.

8. Evaluación

La evaluación se hará sobre temas estudiados en clase y en fechas concertadas con los estudiantes, enfatizando en la comprensión del tema discutido en clase, mediante preguntas en donde pueden guiarse con las notas tomadas para resolver la prueba escrita. Se realizará cuatro parciales escritos distribuidos adecuadamente durante las 16 semanas de clase. Los quices se realizaran con frecuencia durante el desarrollo del trabajo experimental tanto en la síntesis como en la caracterización de los materiales. Los informes escritos y sustentados de forma oral por el estudiante, se evaluará su redacción, utilización de bibliografía científica actualizada.

9. Bibliografía

Texto guía:

Notas de Clase del profesor

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

- Experimentos de Física Moderna, MelissinosAdrien, Edit. Limusa S.A.
- Introduction tho phase transitions and critical phenomena, H. Eugene Stanley
- Anelastic and dielectric effects in polymer solids, N.G. McCrum B.E. Read and G. Williams
- Calorimetría Diferencial de Barrido.
- Modern Magnetic Materials, Principles and Applications, Robert C. O' Handley
- Métodos Experimentales de la Química.
- Técnicas de caracterización de materiales.

Textos de lectura complementaria:

- 1- Artículos de divulgación internacional y nacional
- 2- Trabajos de grado, tesis de maestría y doctorado.

10. Historial de revisión

Revisión: Agosto 6 de 2018 – Acta 006 – Consejo Curricular de Física

Vigencia del syllabus:

Segundo semestre del 2018

Responsable:

José Humberto Castillo Chamorro