|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  FACULTAD DE INGENIERIA  SYLLABUS  PROYECTO CURRICULAR: INGENIERIA ELECTRONICA | | | | |
| NOMBRE DEL DOCENTE:  ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura): NANOTECNOLOGIA II | | | | | |
|  | |  |  | CÓDIGO: 70 | |
| Obligatorio ( ) : Básico ( ) Complementario ( ) | | | |
| Electivo (X ) : Intrínsecas (X | | ) Extrínsecas ( | ) |
| NUMERO DE ESTUDIANTES: | | | | GRUPO: | |
| NÚMERO DE CREDITOS: 3 | | | | | |
| TIPO DE CURSO: | | TEÓRICO ( X ) | PRACTICO | | TEO-PRAC: |
| Alternativas metodológicas: | | | | | |
| Clase Magistral ( X ), Seminario ( X ), Seminario – Taller ( ), Taller | | | | ( ) | , Prácticas (), |
| Proyectos tutoriados ( ), Otro: | | | | | |
| HORARIO: | | | | | |
| DIA | | HORAS | | | SALON |
|  | |  | | |  |
| I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO (¿El Por Qué?) | | | | | |
| La nanotecnología (NT) es una disciplina bastante joven, que surgió en los años noventa. Sin embargo, la nanotecnología ha ganado tanta importancia en los últimos años que las universidades de todos los rankings han introducido o van a introducir programas de enseñanza de la nanotecnología. Las predicciones dicen que la nanotecnología cambiará nuestras vidas y la sociedad más de lo que la tecnología informática y la electricidad han hecho juntas.  El curso proporcionará una visión general sobre la nanotecnología. Mostrará que el nano régimen es tan diferente de otros regímenes porque tanto los efectos clásicos como los cuánticos pueden estar activos, lo que lleva a propiedades únicas de los nano dispositivos. La nanotecnología es una ciencia altamente interdisciplinaria, lo que se reflejará en el curso al hacer referencia a la química, la física, la biología, la farmacia y la ingeniería. Se discutirán las aplicaciones de la nanotecnología, ya que están en uso hoy o como están planificadas para el futuro.  Establecer los prerrequisitos para cursar el espacio académico. Física de Semiconductores, Nanotecnología I. | | | | | |
| II. PROGRAMACION DEL CONTENIDO (¿El Qué? Enseñar) | | | | | |
| OBJETIVO GENERAL | | | | | |
| Proporcionar una introducción y una descripción general de la nanotecnología (NT). | | | | | |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | | | | | |
| 1. Ilustrar al estudiante sobre la amplitud de la definición de nanotecnología, dando énfasis a su carácter multidisciplinario, y a la necesidad de establecer una comunidad de jóvenes científicos e ingenieros dedicados a la apropiación de tecnologías, mediante la creación y fortalecimiento de grupos de investigación básica y aplicada. 2. Proporcionar herramientas teóricas basadas en la física del estado sólido para la comprensión de propiedades, técnicas de fabricación y caracterización de nanoestructuras y dispositivos basados en materiales nanoestructurados. 3. Aplicar el conocimiento de leyes y fenómenos físicos para comprender los métodos modernos usados para la exploración de las propiedades de la materia. 4. Comprender la forma en que se fabrican las nanoestructuras y las novedosas propiedades exhibidas por materiales nanoestructurados. 5. Estudiar fenómenos emergentes de la mecánica cuántica y sus aplicaciones. 6. Estudiar los nuevos patrones de medida con el triángulo metrológico. 7. Demostrará cómo las aplicaciones de la Nanotecnología influirán en la ciencia del mañana y cambiarán muchos aspectos de nuestra vida. Se discutirá el impacto de la Nanotecnología en nuestra sociedad. | | | | | |
| Resultados de aprendizaje  Explicar el funcionamiento de nuevos nanodispositivos y materiales como: cristales fotónicos, dispositivos electrónicos de baja dimensionalidad, moléculas magnéticas, corrales cuánticos, nanoarcillas y monocapas autoensambladas.  Argumentar sobre las aplicaciones de nuevos nanodispositivos y materiales.  Explicar fenómenos cuánticos emergentes sobre los cuales se conciben nuevas aplicaciones como los patrones cuánticos metrológicos: Efecto Hall cuántico, efecto Josephson, bloqueo de Coulomb, etc. | | | | | |

|  |
| --- |
| PROGRAMA SINTÉTICO   1. Nuevos nanodispositivos y materiales    1. Cristales fotónicos y Nanofotónica   Fotones y electrones: similitudes y diferencias  Interacciones ópticas a nanoescala  Confinamiento a nanoescala de las interacciones electrónicas  Cristales Fotónicos  Propiedades de los cristales fotónicos  Generación de Cristales Fotónicos  Aplicación de cristales fotónicos   * 1. Dispositivos electrónicos de baja dimensionalidad: Puntos, hilos y pozos cuánticos.   Confinamiento cuántico  Estructura  Historia  Propiedades  Síntesis  Propiedades ópticas  Propiedades de transporte eléctrico de los pozos, hilos y puntos cuánticos  Excitones en dispositivos de baja dimensionalidad  PQ Bioconjugados  Toxicidad de los puntos cuánticos   * 1. Moléculas magnéticas   Ferromagnetismo y Antiferromagnetismo  Ejemplos de moléculas magnéticas  Túneles de magnetización y relajación magnética  Propiedades de las moléculas magnéticas  Posibilidades de aplicación de moléculas magnéticas   * 1. Corrales Cuánticos   Propiedades  Efecto Kondo  Espejismo cuántico   * 1. Nanoarcillas   Estructura  Propiedades  Generación  Aplicación   * 1. Monocapas Autoensambladas   Estructura  Preparación de Monocapas Autoensambladas  Tipos de Monocapas Autoensambladas  Propiedades de las Monocapas Autoensambladas  Aplicación de las Monocapas Autoensambladas   1. Fenómenos cuánticos emergentes y aplicaciones   Efecto Hall cuántico  Efecto Josephson  Bloqueo de Coulomb y transistor de un solo electrón  Metrología cuántica y triángulo metrológico  Otras aplicaciones |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| III. ESTRATEGIAS (¿El Cómo?) | | | | | | | | | |
| Metodología Pedagógica y Didáctica:  Clases magistrales para proporcionar fundamentos teóricos  Seminario para estimular la investigación sobre aplicaciones y tópicos de interés del estudiante relacionados con el uso de nanotecnologías. | | | | | | | | | |
|  | | Horas | | | Horas | Horas | Total Horas | Créditos |  |
| profesor/semana | Estudiante/semana | Estudiante/semestre |
|  | Tipo de Curso | TD | TC | TA | (TD + TC) | (TD + TC +TA) | 16 semanas |  |
| Asignatura | 4 | 2 | 3 | 6 | 9 | 144 | 3 |
| Trabajo Presencial Directo (TD): trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.  Trabajo Mediado Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos individual a los estudiantes.  Trabajo Autónomo (TA): Trabajo con distintas instancias: en abajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede r s de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca. | | | | | | | | | |
| IV. RECURSOS (¿Con Qué?) | | | | | | | | | |
| Medios y Ayudas:  Videobeam, PC.  Acceso a internet para ejecución de applets, programas, animaciones y artículos científicos disponibles en la red.  Idealmente, y como propuesta futura, la asignatura debería ser de carácter teórico- experimental. Para ello se requiere invertir en conjunto con el departamento de física, para la dotación de un laboratorio de física moderna que contenga como mínimo un difractómetro de rayos x, microscopios de fuerza atómica y efecto túnel, celdas fotovoltaicas para experimento fotoeléctrico, experimento de difracción de electrones, láseres de helio-neón y cámara de vacío.   |  | | --- | | BIBLIOGRAFÍA | | TEXTO GUÍA | | Nanophysics and nanotechnology. Edward L. Wolf. Wiley-VCH Verlag GmbH. Weinheim (Germany) 2006. | | TEXTOS COMPLEMENTARIOS | | Introducción a la Nanotecnología. Charles P. Poole y Frank J. Owens. Editorial Reverté. Barcelona (España) 2007. ISBN: 978-84-291-7971-2. | | Revistas | | Materials Research Society Bulletin.  Organic electronics.  Applied physics letters  Journal of applied Physics.  Nature.  Science. | | AULA VIRTUAL EN MOODLE | | DIRECCIONES DE INTERNET  IBM research Almaden. <http://www.almaden.ibm.com/>  Nanohub. <http://nanohub.org/>  Applets sobre Física y matemáticas. <http://www.falstad.com/mathphysics.html>  Crystal viewer. <http://jas.eng.buffalo.edu/education/solid/unitCell/home.html>  La esfera de Ewald. <http://www.chembio.uoguelph.ca/educmat/chm729/recip/9surew.htm>  Applets sobre física y matemáticas. <http://www.falstad.com/mathphysics.html> | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| V. ORGANIZACIÓN / TIEMPOS (¿De Qué Forma?) Espacios, Tiempos, Agrupamientos:  Se recomienda trabajar una unidad cada cuatro semanas, trabajar en pequeños grupos de estudiantes, utilizar Internet para comunicarse con los estudiantes para revisiones de avances y solución de preguntas (esto considerarlo entre las horas de trabajo cooperativo). | | | |
| VI. EVALUACIÓN (Qué, ¿Cuándo, Cómo?)  Es importante tener en cuenta las diferencias entre evaluar y calificar. El primero es un proceso cualitativo y el segundo un estado terminal cuantitativo que se obtiene producto de la evaluación. Para la obtención de la información necesaria para los procesos de evaluación se requiere diseñar distintos formatos específicos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. | | | |
| PRIMERA  NOTA | TIPO DE EVALUACIÓN | FECHA | PORCENTAJE |
| Evaluación escrita |  | 25% |
|  |
|  |
| SEGUNDA  NOTA | Exposición oral |  | 25% |
|  | Talleres de ejercicios | 20% |
|  |  |  |
| EXAMEN | Evaluación escrita |  | 30% |
| FINAL |
| ASPECTOS PARA EVALUAR DEL CURSO | | | |
| 1. Evaluación del desempeño docente 2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita. 3. Autoevaluación: 4. Coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DATOS DEL DOCENTE | | | |
| NOMBRE: PREGRADO:  POSTGRADO: | | | |
|  | | | |
| ASESORIAS: FIRMA DE ESTUDIANTES | | | |
| NOMBRE | FIRMA | CÓDIGO | FECHA |
| 1.  2.  3. |  |  |  |
| FIRMA DEL DOCENTE | | | |
| FECHA DE ENTREGA: | | | |