

Nombre de la asignatura	Conceptos Avanzados de Células Fotovoltaicas
No de créditos	6 ECTS (5T+1P)
Carácter	Itinerario de Células Fotovoltaicas
Semestre	Segundo semestre
Idioma de impartición	Inglés

Competencias

CG3 - Creatividad: Concebir, desarrollar y validar nuevos sistemas que puedan aumentar la calidad de vida de las personas; Realizar, en contextos académicos y profesionales, innovaciones o avances tecnológicos que puedan hacer avanzar el estado del arte

CG5 - Gestión de la información: buscar y gestionar recursos bibliográficos adecuados con eficiencia, aprender a continuarlos estudios de manera ampliamente autónoma como base para la futura actividad de investigación e innovación

CG7 - Trabajo en contextos internacionales: Llevar a cabo un proceso sustancial de investigación con seriedad e integridad académicas, integrado en un grupo de I+D+i con proyección internacional

CG8 - Aplicar metodologías, procedimientos, herramientas y normas del estado del arte para la creación de nuevos componentes tecnológicos; Construir nuevas hipótesis y modelos, evaluarlos y aplicarlos a la resolución de problemas

CG9 - Comunicar juicios, y conocimientos a audiencias especializadas y no especializadas, de una manera razonada, clara y sin ambigüedades

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CT3 - Uso de la lengua inglesa: comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa; redactar en inglés informes y artículos científico-técnicos usando herramientas informáticas; realizar exposiciones públicas en inglés de trabajos, resultados y conclusiones de investigación, por ejemplo, en las asignaturas del Máster o en congresos de carácter mayoritariamente internacional o en estancias en centros extranjeros, todo ello con la ayuda de medios informáticos audiovisuales

CT4 - Liderazgo de equipos: realizar trabajos en equipo (como los de algunas de las actividades de evaluación de las asignaturas), integrarse en un grupo de investigación participando activamente en sus reuniones, colaborando con iniciativa propia en trabajosos proyectos de I+D+i; interactuar con efectividad con los miembros del equipo de trabajo multidisciplinar

CE2 - Conocimiento, análisis y propuestas de nuevos conceptos, métodos o dispositivos para la conversión fotovoltaica

CE3 - Realización, desarrollo e innovación de procesos tecnológicos para la fabricación de dispositivos fotovoltaicos.

Resultados del aprendizaje

RA4 - Capacidad para analizar los resultados

RA5 - Relacionar los principios básicos con los aspectos prácticos

RA24 - Conocimiento de los fundamentos físicos de las células solares

RA25 - Capacidad para comprender el funcionamiento básico de diferentes tipos de células solares, tanto actuales, como las que surjan en un futuro próximo.

RA27 - Capacidad crítica de analizar los diferentes modelos en términos de principios básicos de la física

RA34 - Conocer los procesos de fabricación de células solares

RA36 - Conocer los efectos físicos que permiten el aprovechamiento de la energía solar

RA37 - Comprender los principios físicos relevantes que afectan al funcionamiento de las células solares

RA39 - Capacidad para comprender los fundamentos físicos de las células solares actuales y de nueva generación

RA56 - Formación en física cuántica y termodinámica aplicada a las células solares

RA57 - Capacidad de analizar la viabilidad y el potencial de diseños novedosos de células solares

Descripción y temario

En esta asignatura se profundiza en el nivel de comprensión de los fundamentos del funcionamiento de las células solares a la vez que se revisan las propuestas de células solares más novedosas, habitualmente denominadas de nueva generación, con el objetivo de afianzar esta comprensión. Para ello, en primer lugar se explica el modelo de Schokley y Queisser de una célula solar, modelo que permite calcular su límite de eficiencia y que permite al alumno abstraer el funcionamiento de una célula solar de casi todas las propiedades que caracterizan el material con las que se imple-menta. Después se explica el concepto de reciclaje de fotones para que el alumno comprenda que cuando este fenómeno es despreciable es cuando se llega al modelo convencional de una célula solar por el cual sus propiedades se describen en base al modelo de un diodo. En tercer lugar, se deduce este modelo de diodo de modo que el alumno sea capaz de deducir la característica de una célula solar a partir de calores como el dopaje, espesores, tiempos de vida, etc, que caracterizan tanto la estructura como el material del que está hecha la célula. Finalmente se describen las células de nueva generación.

Esquemáticamente, el temario incluye:

1. Límites de eficiencia de conversión fotovoltaica

- a. Balance detallado de Shockley & Queisser.
 - b. Termodinámica aplicada al cálculo de la eficiencia límite de conversión fotovoltaica.
- 2. El fenómeno del reciclaje de fotones.
- 3. Modelado analítico de células solares.
 - a. Revisión de los parámetros que caracterizan un semiconductor.
 - b. Ecuaciones de continuidad.
 - c. Curva de oscuridad.
 - d. Curva de iluminación y eficiencia cuántica
 - e. BSF y velocidad de recombinación superficial equivalente.
 - f. Resistencia serie distribuida.
- 4. Células solares y conceptos de nueva generación.
 - a. Células solares basadas en perovskitas.
 - b. Células solares multiunión avanzadas.
 - c. La célula solar de portadores calientes.
 - d. La célula solar de banda intermedia.
 - e. Células solares de tipo transistor.
 - f. Células termofotovoltaicas.
 - g. Concentradores planos