

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

División Académica

DICTAMEN SOBRE LA SOLICITUD DE CREACIÓN DE BACHILLERATO EN FÍSICA APLICADA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL



Alexander Cox Alvarado

OPES; no. 54-2024

378.72
C877d

Cox Alvarado, Alexander

Dictamen sobre la solicitud de creación de bachillerato en física aplicada de la Universidad Nacional. [Recurso electrónico] / Alexander Cox Alvarado -- San José, C.R. : CO-NARE - OPES, 2024.
(OPES; no. 54-2024) 1 recurso en línea (52 páginas): archivos de texto PDF, 700 KB

ISBN 978-9977-77-612-5

1. EDUCACIÓN SUPERIOR. 2. FÍSICA APLICADA. 3. BACHILLERATO UNIVERSITARIO. 4. PLANES DE ESTUDIO. 5. PERFIL PROFESIONAL. 6. PERSONAL DOCENTE. 7. UNIVERSIDAD NACIONAL (COSTA RICA) I. Título. II. Serie.

LRD



PRESENTACIÓN

El estudio que se presenta en este documento (OPES; no. 54-2024) se refiere al dictamen sobre la solicitud de creación del Bachillerato en Física Aplicada de la Universidad Nacional.

El dictamen fue realizado por el M.Sc. Alexander Cox Alvarado, investigador de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) con base en el documento Resumen ejecutivo de la creación de la carrera de Bachillerato en Física Aplicada, elaborado por la Universidad Nacional, 2024. La revisión del documento estuvo a cargo de la Dra. Katalina Perera Hernández, Jefa de la División Académica y la edición del documento fue realizada por Sandra Guillén Guardado, asistente de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión No. 36-2024, artículo 7, inciso c), celebrada el 1° de octubre de 2024.



Gastón Baudrit Ruíz
Director a.i de la OPES

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
2. Datos generales.....	1
3. Objeto de estudio.....	2
4. Justificación de la creación.....	2
5. Objetivos de la carrera	3
6. Perfil académico-profesional	4
7. Campo de inserción laboral de los graduados	5
8. Carreras afines en la Educación Superior.....	6
9. Datos de empleabilidad del Observatorio Laboral de Profesiones.....	6
10. Requisitos de ingreso y de permanencia	6
11. Requisitos de graduación	7
12. Actividades de formación académica	7
13. Descripción de las actividades de formación académica de la carrera	7
14. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas.....	7
15. Ficha de información para la gestión de datos	8
16. Conclusiones.....	8
17. Recomendaciones	9
ANEXO A	10
ANEXO B	13
ANEXO C	47
ANEXO D.....	49

1. Introducción

La solicitud para rediseñar el Bachillerato en Física Aplicada en la Universidad Nacional (UNA) fue presentada al Consejo Nacional de Rectores por el señor Rector Francisco González Alvarado, en nota R-1016-2024.

Cuando se rediseñan carreras nuevas, ya sea de grado o de posgrado, según lo señalado en el documento *Lineamientos para la creación y el rediseño de carreras universitarias estatales*¹ se estudian los siguientes temas, que son la base del estudio que realiza la OPES para autorizar las modificaciones en los programas de pregrado y grado que se proponen:

- Datos generales
- Objeto de estudio
- Justificación de la creación
- Objetivos de la carrera
- Perfil académico-profesional
- Campo de inserción laboral del graduado
- Carreras afines en la Educación Superior
- Datos de empleabilidad del Observatorio Laboral de Profesiones
- Requisitos de ingreso y de permanencia
- Requisitos de graduación
- Actividades de formación académica de la carrera
- Descripción de las actividades de formación académica de la carrera
- Correspondencia del equipo docente con las actividades de formación académica.

2. Datos generales

El Bachillerato en Física Aplicada de la Universidad Nacional será impartido por el Departamento de Física de la Universidad Nacional, adscrito a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

¹ Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°41-2022 celebrada el 18 de octubre de 2022

El Bachillerato tiene una duración de ocho ciclos lectivos de diecisiete semanas. Los semestres son de dieciséis semanas. Se ofrecen dos ciclos por año. La carrera se ofrecerá de forma indefinida y las promociones se abren cada año.

El diploma otorgará el siguiente grado y título:

- Bachillerato en Física Aplicada.

La Universidad Nacional afirma en el documento enviado que cuenta con los recursos presupuestarios y financieros (talento humano, infraestructura y equipo) necesarios para continuar ofertando la carrera.

3. Objeto de estudio

Lo siguiente es un extracto de lo que la Universidad Nacional presentó sobre el objeto de estudio de la carrera:

El objeto de estudio de la carrera en Física Aplicada son los principios de la física clásica, moderna y cuántica (que requiere de sólidas bases matemáticas y habilidades computacionales) que permite resolver problemas y analizar datos de una manera eficiente. Los cursos de física le proporcionan al estudiante un panorama amplio en todas las ramas de esta ciencia, y en estos mismos cursos se introducen las componentes computacionales de programación, análisis de datos y simulaciones, que son conocimientos que se promueven durante toda la carrera en los cursos de Física.

A través de la carrera se consolidan las habilidades computacionales y tecnológicas mediante cursos de programación, análisis de datos, inteligencia artificial, diseño de prototipos, electrónica y computación de altas prestaciones. (Universidad Nacional, Resumen ejecutivo de la creación de la carrera de Bachillerato en Física Aplicada, 2024).

4. Justificación de la creación

Lo siguiente son extractos de la justificación de la creación enviada por la Universidad Nacional:

Costa Rica está emergiendo como un centro tecnológico en América Latina, con un crecimiento significativo en sectores como la tecnología de la información, las energías renovables, los dispositivos semiconductores. Áreas donde la Física Aplicada puede aportar la base científica necesaria para la innovación y el desarrollo tecnológico y económico del país.

A nivel internacional Costa Rica tiene un compromiso con la sostenibilidad ambiental donde la carrera de Física puede desempeñar un papel crucial en la resolución de

problemas ambientales, el desarrollo de tecnologías limpias y la mitigación del cambio climático.

La carrera de bachillerato en Física Aplicada tiene como objetivo formar profesionales competentes en el ámbito de la física y tecnologías computacionales emergentes para que actúen con responsabilidad y contribuyan al desarrollo de la sociedad.

Un físico es un profesional que tiene una visión muy profunda y completa de los fenómenos naturales y las leyes que gobiernan el Universo en su nivel fundamental, pero se enfoca en utilizar estas bases para resolver problemas específicos en aplicaciones prácticas o investigaciones científicas. Además, tiene una formación sólida en temas relacionados con computación, por lo que tiene muchas herramientas a disposición para sobresalir en cualquier rama relacionada en la que se desempeñe. El estudio de la física siempre ha estado detrás de los descubrimientos científicos y tecnológicos más importantes, como el televisor, la radio, componentes electrónicos y hasta los equipos médicos sofisticados. Por lo que iniciar una carrera de Física Aplicada en Costa Rica puede impulsar el desarrollo de la investigación científica y la innovación tecnológica en el país.

En una sociedad cada vez más dependiente de la tecnología surgirán nuevos trabajos y ocupaciones ligadas a la ciencia y tecnología, donde los físicos aplicados pueden contribuir. (Universidad Nacional, Resumen ejecutivo de la creación de la carrera de Bachillerato en Física Aplicada, 2024).

La División Académica de la OPES considera que la justificación para la creación del Bachillerato en Física Aplicada es apropiada.

5. Objetivos de la carrera

Los siguientes son los objetivos generales de la carrera:

- Formar profesionales con un conocimiento sólido en las áreas fundamentales de la Física, así como en herramientas matemáticas y tecnológicas avanzadas esenciales para el diseño y aplicación de soluciones tecno-científicas innovadoras.
- Fomentar la investigación e innovación para respaldar el desarrollo de nuevas tecnologías basadas en principios físicos, contribuyendo al avance tecnológico y científico mediante colaboraciones inter y multidisciplinarias.
- Promover interacciones basadas en el modelo de innovación de la cuádruple hélice (universidad, industria, gobierno y sociedad civil) que permita satisfacer las necesidades de profesionales en el área de la Física. (Universidad Nacional, Resumen ejecutivo de la creación de la carrera de Bachillerato en Física Aplicada).

Los siguientes son los objetivos específicos de la carrera:

Al finalizar el plan de estudios, el estudiantado será capaz de:

- Interpretar fenómenos naturales mediante la aplicación de los principios fundamentales de la física.
- Resolver problemas no estructurados mediante la combinación de habilidades en ciencia, matemática, programación y tecnología.
- Crear soluciones tecnocientíficas para superar dificultades experimentales que conllevan los procesos industriales o investigaciones académicas sustentados en las habilidades tecnológicas y el conocimiento científico adquiridos.
- Crear modelos predictivos que ayuden a la toma de decisiones en procesos industriales y de investigación científica.
- Coordinar equipos de trabajo para el desarrollo articulado de productos.

- Analizar diferentes situaciones en la industria y la academia mediante una visión holística y sistemática.
- Diseñar, ejecutar y concluir proyectos innovadores que involucren a la academia, la industria y al gobierno, que respondan a las necesidades de la sociedad.

La División Académica de la OPES estima que los objetivos de la carrera y los objetivos específicos son claros y congruentes con la justificación presentada por la Universidad Nacional.

6. Perfil académico-profesional

La Universidad Nacional envió el siguiente perfil académico-profesional:

Saber Conceptual

Al concluir el plan de estudios, cada estudiante:

- Dominará los principios de la física clásica, cuántica y moderna.
- Comprenderá los fenómenos fundamentales de la naturaleza y será capaz de investigar en áreas afines.
- Conocerá varios lenguajes de programación y será capaz de aprender nuevos lenguajes de forma autodirigida.
- Identificará los usos de diferentes componentes electrónicos, dispositivos e instrumentos científicos.
- Dominará las herramientas matemáticas de resolución de problemas y análisis de datos.
- Conocerá las ventajas de los paquetes de *software* estadísticos para incorporarlos en los procesos de análisis de datos.
- Comprenderá y explicará los mecanismos físicos que influyen en la vida cotidiana.
- Abordará y desarrollará temas que contribuyan a la producción de conocimiento actualizado.

Saber Procedimental

Al finalizar el plan de estudios, cada estudiante:

- Aplicará los conocimientos matemáticos para resolver problemas simples y complejos de la física y ciencias afines.
- Demostrará el desarrollo de habilidades computacionales para la ejecución efectiva de simulaciones, *machine learning*, inteligencia artificial y *cloud computing*.
- Aplicará las herramientas de programación para el análisis de datos.
- Interpretará y analizará datos.
- Explicará mediante la lógica y el pensamiento abstracto fenómenos fundamentales de la naturaleza.
- Desarrollará la capacidad de resolver problemas.
- Planificará, implementará y evaluará proyectos académicos y de investigación.
- Desarrollará la capacidad de recolectar datos en el campo.
- Integrará el análisis holístico en la toma de decisiones a nivel de proyectos.

Saber actitudinal

Al finalizar el plan de estudios, cada estudiante:

- Desarrollará su capacidad para trabajar en equipos multidisciplinarios, locales, regionales o internacionales.
- Mostrará habilidades para adaptarse a situaciones cambiantes.
- Entablará adecuadas relaciones humanas, de respeto mutuo ante la diversidad, por medio de una comunicación efectiva.
- Promoverá una conciencia social sostenible con su entorno y su medio laboral.
- Desplegará una ética centrada en el desarrollo humano.
- Será líder en su grupo de trabajo y mantendrá una actitud vigilante para que se apliquen los principios de equidad, justicia, sostenibilidad ambiental y cultural en su lugar de trabajo.
- Asumirá como parte integral de su quehacer, los aspectos éticos, tanto en el plano personal como en el profesional.
- Mostrará empatía y resiliencia.
- Se actualizará de manera permanente en el área de estudio y áreas afines.
- Tendrá disposición para resolver problemas con los recursos disponibles a su alcance.
- Fomentará una actitud de apertura y disposición para comunicar claramente los conceptos físicos a través de presentaciones, informes y discusiones. (Universidad Nacional, Resumen ejecutivo de la creación de la carrera de Bachillerato en Física Aplicada).

La División Académica de la OPES considera que dicho perfil es congruente con el objeto de estudio y con los objetivos presentados anteriormente. La valoración técnica-profesional de la OPES sobre el perfil y otros elementos curriculares, como la estructura curricular y los contenidos del plan de estudios es que esos elementos son congruentes entre sí. Esta Oficina ha constatado que cumple con los requerimientos para el grado académico de Bachillerato en el Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA) ².

7. Campo de inserción laboral de los graduados

La UNA envió la siguiente información sobre el particular:

La persona graduada tendrá una serie de conocimientos, habilidades y competencias necesarias para desempeñarse en los diversos espacios laborales, tanto en el ámbito público como en el privado, tanto a nivel nacional como internacional.

Entre los espacios laborales se pueden citar los siguientes: ministerios (Ambiente, Salud, Ciencia y Tecnología, Educación Pública, Obras Públicas y Transporte, Seguridad, Relaciones Exteriores y Culto, Planificación, Agricultura); instituciones desconcentradas y descentralizadas (ARESEP, CCSS, ICE, INCOPECA, RECOPE, A y A, INS, MOPT, INA, SETENA, INCOOP, CNE, JAPDEVA, IMN); universitario (universidades públicas y privadas), institutos de Investigación, industria tecnológica,

² CSUCA, Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana, 2018.

industria aeroespacial e industria financiera. (Universidad Nacional, Resumen ejecutivo de la creación de la carrera de Bachillerato en Física Aplicada).

Esta Oficina considera que el resumen enviado sobre el campo de inserción laboral de los graduados de esta carrera es claro y verosímil.

8. Carreras afines en la Educación Superior

Las carreras afines en la Educación Superior son la de Física en la Universidad de Costa Rica y la de Ingeniería Física en el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

9. Datos de empleabilidad del Observatorio Laboral de Profesiones

Según el Observatorio Laboral de Profesiones, el porcentaje de desempleo es de 0,0 %, el porcentaje de subempleo es de 7,2 % y el porcentaje de personas cuyos empleos no están relacionados con sus estudios es de 0,0 %. El segundo indicador no es muy bueno y los otros dos son óptimos.

10. Requisitos de ingreso y de permanencia

Según la Universidad Nacional, los requisitos de ingreso son los siguientes:

- Poseer el grado de Bachillerato en Educación Media.
- Aprobar el proceso de admisión a la Universidad Nacional.

En cuanto a los requisitos de permanencia, se establece que son los que establece al respecto la Universidad Nacional.

Esta Oficina considera que los requisitos de ingreso a la carrera planteados, así como los de permanencia son apropiados y congruentes con la normativa vigente.

11. Requisitos de graduación

Para graduarse del Bachillerato se requiere aprobar todos los cursos de la estructura curricular.

Los requisitos de graduación planteados son apropiados.

12. Actividades de formación académica

La estructura curricular de la carrera, presentada en el Anexo A, consta de 137 créditos para el Bachillerato con una duración de ocho ciclos lectivos de dieciséis semanas.

La estructura de actividades de formación cumple con la normativa relativa a la duración, el número de créditos por ciclo lectivo y el total de créditos de la carrera respecto al grado de Bachillerato.

13. Descripción de las actividades de formación académica de la carrera

Los programas de las actividades de formación académica de la carrera se muestran en el Anexo B.

14. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas

En el Anexo C, se indican los profesores de cada uno de los cursos de la carrera. En el Anexo D se muestran sus grados académicos. Todos cumplen con el requisito de poseer al menos el grado de Licenciatura y sus diplomas o su experiencia laboral son afines con la asignatura que impartirá cada uno de ellos.

15. Ficha de información para la gestión de datos

DIVISIÓN ACADÉMICA

FICHA DE INFORMACIÓN PARA GESTIÓN DE DATOS

Nombre de la carrera: Física Aplicada
Universidad Universidad Nacional
Grado académico Bachillerato

Nombre de la titulación: Bachillerato en Física Aplicada

Clasificación carreras STEM

Carrera STEM Sí No

Número de créditos totales 137
Número de periodos totales 8
Tipo de ciclo o periodo Semestral

Clasificación Campos de Educación y Formación (CINE-F 2013), UNESCO:

Campo amplio (área)	Campo específico (disciplina)	Campo detallado (carrera)
03 Ciencias Naturales, Matemática y Estadística	053 Ciencias Físicas	0533 Física
Observaciones Generales	Es una creación	

16. Conclusiones

La propuesta curricular planteada cumple con la normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior*³ y en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*⁴ y con los procedimientos establecidos por el documento *Lineamientos para la creación y el rediseño de carreras universitarias*.

³ Aprobada por el CONARE en la sesión del 10 de noviembre de 1976.

⁴ Aprobado por el CONARE en la sesión 19-03, artículo 2, inciso c), del 17 de junio de 2003.

17. Recomendaciones

Con base en las conclusiones del presente estudio, se recomienda lo siguiente:

- Que se proceda con la creación del Bachillerato en Física Aplicada, de acuerdo con los términos expresados en este dictamen.
- Que la Universidad Nacional realice evaluaciones integrales internas durante el desarrollo de la carrera que aseguren su buena marcha, desarrollo, actualización y pertinencia.

ANEXO A

**ESTRUCTURA CURRICULAR DEL BACHILLERATO EN FÍSICA APLICADA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL**

ANEXO A

ESTRUCTURA CURRICULAR DEL BACHILLERATO EN FÍSICA APLICADA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

<u>CICLO Y CURSO</u>	<u>CRÉDITOS</u>
<u>I CICLO</u>	<u>18</u>
Estudios Generales I	3
Estudios Generales II	3
Inglés Integrado I	4
Fundamentos de Física	1
Programación	3
Cálculo I	4
<u>II CICLO</u>	<u>18</u>
Estudios Generales III	3
Estudios Generales IV	3
Inglés Integrado II	4
Cálculo II	4
Álgebra lineal	4
<u>III CICLO</u>	<u>16</u>
Inglés integrado III	4
Cálculo III	4
Mecánica I	3
Laboratorio de Mecánica I	1
Ecuaciones diferenciales	4
<u>IV CICLO</u>	<u>16</u>
Inglés Integrado IV	4
Teoría del campo electromagnético I	3
Laboratorio de Teoría del campo electromagnético I	1
Fundamentos de Química	4
Laboratorio de fundamentos de Química	1
Análisis de datos para la física I	3
<u>V CICLO</u>	<u>16</u>
Análisis de datos para la Física II	3
Termodinámica aplicada	3
Métodos matemáticos para Física I	4
Mecánica de Fluidos	3
Electrónica I	3

CICLO Y CURSO	CRÉDITOS
<u>VI CICLO</u>	<u>17</u>
Métodos Matemáticos para Física II	4
Métodos Numéricos para Física	3
Electrónica II	3
Física Moderna	3
Laboratorio de Física Moderna	1
Optativo libre	3
<u>VII CICLO</u>	<u>18</u>
Teoría del campo electromagnético II	3
Mecánica II	3
Fundamentos de Fabricación digital y prototipado instrumental	3
Óptica y ondas	3
Optativo disciplinar I	3
Optativo disciplinar II	3
<u>VIII CICLO</u>	<u>18</u>
Inteligencia Artificial	4
Práctica profesional supervisada	4
Computación de altas prestaciones y arquitectura de computadoras	4
Optativo disciplinar III	3
Optativo disciplinar IV	3
<i>Total de créditos del Bachillerato</i>	<i>137</i>

ANEXO B

**TEMÁTICAS DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN FÍSICA APLICADA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL**

ANEXO B

TEMÁTICAS DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN FÍSICA APLICADA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

Nombre del curso: inglés integrado para otras carreras I

Créditos: 4

Descripción del curso:

Inglés integrado para otras carreras I afianza las bases en el aprendizaje del idioma inglés mediante la integración de las cuatro habilidades de la lengua: comprensión auditiva, expresión oral, lectura y escritura. Es un curso teórico-práctico de nivel universitario que parte de los fundamentos ya adquiridos en la enseñanza secundaria. En cuanto a la teoría, se realiza un repaso de temas gramaticales y de vocabulario, para luego introducir nuevas funciones del lenguaje con el fin de guiar a los estudiantes hacia un nivel de competencia A1.1 según el MCERL. La práctica consistirá en la realización de ejercicios de comprensión y producción, tanto escritos como orales. Se utilizará el laboratorio como recurso para garantizar la nitidez de los textos orales y verificar la precisión del estudiante en cuanto a pronunciación y entonación.

Objetivo general:

Desarrollar un repertorio básico de estructuras sencillas relativas a datos personales y a situaciones cotidianas con un vocabulario de nivel profesional concerniente a las diferentes carreras.

Contenidos: Gramaticales:

- Verbos en Presente y Pasado simple, Presente progresivo, Presente perfecto simple
- Preposiciones de tiempo; cuantificadores; pronombres relativos; adverbios

Funciones y temas:

Saludos y despedidas; situaciones permanentes y temporales; conversaciones sobre hábitos y eventos pasados; descripción de vestimentas y conversaciones acerca de la moda; uso del diccionario; dar noticias; comprensión de titulares; pedir y dar consejos; expresar opiniones.

Nombre del curso: Fundamentos de Física

Créditos: 1

Descripción del curso:

El curso de Fundamentos de Física proporciona una introducción a las principales ramas de la física, junto con una visión general del método científico. Además, ofrece charlas de investigadores destacados para motivar e informar a los estudiantes de primer año sobre las oportunidades y desafíos en el campo de la física y ciencias afines. El estudiante debe participar de giras y visitas guiadas a otros laboratorios fuera y dentro de la universidad.

Objetivo general:

Al finalizar el curso la persona estudiante de primer año de la carrera de Física Aplicada será capaz de describir el método científico y las diversas ramas de la física.

Contenidos:

- Introducción a la física y el método científico.
- Historia de la Ciencia y la Física
- Ramas de la física y sus aplicaciones.
- Charlas de investigadores: avances recientes y futuros en física aplicada.

Nombre del curso: Programación

Créditos: 3

Descripción del curso:

Este curso inicial de programación se basa en que el estudiante aprenda la lógica general de la programación y un lenguaje de programación, en este caso C++. Mediante clases que incluyen las explicaciones teóricas y prácticas computacionales de cada tema.

Objetivo general:

Al finalizar este curso de programación, la persona estudiante será capaz de diseñar, desarrollar y depurar aplicaciones de software de nivel básico e intermedio utilizando lenguajes de programación modernos, herramientas de desarrollo y mejores prácticas de programación, para crear soluciones informáticas funcionales y eficientes a problemas del mundo real.

Contenidos:

- Introducción al curso.
- Introducción a las computadoras
- Introducción a la programación y tipos de datos:
- Estructuras de control
- Programación estructurada:
- Datos estructurados:
- Punteros
- Lectura y escritura de archivos.
- Costes y eficiencia algorítmica.
- Ejemplos de algoritmos.
- Programación orientada a objetos (POO): Encapsulación de la información:
- Herencia y Polimorfismo
- Introducción al diseño de aplicaciones utilizando POO.
- Introducción a UML.

Nombre del curso: Cálculo I

Créditos: 4

Descripción del curso:

Este curso pretende brindar al estudiante una base sólida en el manejo del Cálculo Diferencial e Integral, como herramienta práctica en el desarrollo de su carrera. Se estudian los conceptos teóricos que sirven de base para la resolución de ejercicios referentes a límites, derivadas e integrales de funciones reales en una variable; enfatizando en los procedimientos de optimización de funciones en una variable, que le proporcionarán las bases conceptuales necesarias para los

cursos posteriores. Para que el estudiante tenga un óptimo desempeño en el curso, es fundamental que domine temas básicos de álgebra, resolución de ecuaciones, funciones y trigonometría. Además, se espera del estudiante una actitud positiva y responsable propia de un estudiante universitario.

Objetivo general:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de resolver problemas de aplicación utilizando conceptos del cálculo diferencial e integral.

Contenidos:

- Límites de funciones reales de variable real
- Derivadas
- Aplicaciones de la derivada
- Integrales
- Aplicaciones de la integral

Nombre del curso: Inglés integrado para otras carreras II

Créditos: 4

Descripción del curso:

Inglés integrado para otras carreras II continúa el desarrollo de las cuatro habilidades de la lengua (comprensión auditiva, conversación, lectura y escritura) iniciado en Inglés Integrado para otras carreras I. Es un curso teórico – práctico de nivel universitario que busca preparar a los estudiantes en el dominio del inglés para propósitos profesionales. En cuanto a la teoría, se presentan nuevas funciones de lenguaje y de vocabulario, así como estrategias de autocorrección con el fin de guiar a los estudiantes hacia un nivel de competencia A2 según el MCERL. La práctica consistirá en la realización de ejercicios de comprensión y producción, tanto escritos como orales. Se utilizará el laboratorio como recurso para garantizar la nitidez de los textos orales y verificar la precisión del estudiante en cuanto a pronunciación y entonación.

Objetivo general:

Comunicarse adecuadamente a nivel básico en situaciones tanto cotidianas como académicas.

Contenidos: gramaticales

Modales; Condicionales; comparaciones; oraciones de exclamación; Voz pasiva; Presente y pasado simple; Presente perfecto simple y progresivo; Infinitivos y gerundios; Preguntas; Discurso indirecto; solicitudes.

Funciones y temas

- Posibilidad, incertidumbre y certidumbre en el presente y futuro; Preferencias; Señales y mensajes; Tipos de personas y situaciones; Hacer, aceptar o rechazar invitaciones; Dar sugerencias y hacer planes; expresar emociones; expresar opiniones; hablar acerca de sus estudios y trabajo; expresar acuerdo y desacuerdo.
- Comprender información en anuncios de empleo; describir sus competencias; dar y comprender instrucciones; comprender diferencias entre variaciones lingüísticas del inglés; hablar acerca de celebraciones, festivales y eventos; rendir informes.

Nombre del curso: Cálculo II

Créditos: 4

Descripción:

El curso brinda al estudiante los conceptos básicos del análisis matemático que se utilizarán en otros cursos como Cálculo III, Métodos Numéricos y Ecuaciones Diferenciales. Los temas que se desarrollarán son: Sólidos de Revolución, Coordenadas Polares, Números Complejos, Integrales Impropias, Sucesiones y Series, Series de Potencias y Funciones en Varias Variables.

Además, se pretende que los estudiantes adquieran los conocimientos elementales de los temas desarrollados y, con esto, aplicarlos a los contextos de su área profesional, así como la utilización en otras áreas.

El curso, es teórico-práctico, esto significa que se aprenden conceptos, teoría, y procedimientos, que permiten su aplicación para resolver ejercicios.

Objetivo general:

Aplicar los conceptos fundamentales del Cálculo Diferencial e Integral en la resolución de problemas de distintos campos.

Contenidos:

- Aplicaciones de la integral
- Integrales impropias
- Números complejos
- Sucesiones y series
- Series de potencias
- Coordenadas polares
- Funciones en varias variables y optimización.

Nombre del curso: Álgebra Lineal

Créditos: 4

Descripción del curso:

En este curso se abordan, de manera justificada y práctica, los conceptos básicos sobre matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Se da énfasis al desarrollo de los temas álgebra vectorial, espacios vectoriales de dimensión finita, transformaciones lineales y el cálculo de valores y vectores propios de una matriz o una transformación lineal, con el fin de que el estudiante pueda aplicar estos contenidos: en las distintas ramas de su quehacer profesional.

Objetivo general:

Fomentar el estudio del Álgebra Lineal como herramienta para la solución de problemas en diversos campos.

Contenidos:

- Matrices y sistemas de ecuaciones lineales (5 semanas)
- Álgebra y geometría vectorial (1.5 semanas)

- Espacios vectoriales reales de dimensión finita (5 semanas)
- Transformaciones lineales y matrices (3 semanas)
- Valores y vectores propios (1.5 semanas).

Nombre del curso: Inglés Integrado para otras Carreras III

Créditos: 4

Descripción del curso:

Inglés Integrado para otras Carreras III continúa el desarrollo de las cuatro habilidades de la lengua (comprensión auditiva, interacción oral, lectura y escritura) iniciadas en Inglés Integrado I e Inglés Integrado II. Sin embargo, la propuesta temática mediante la cual se estudia el idioma tendrá una orientación más específica a lo propio de las distintas carreras.

Se pretende que al finalizar este curso el estudiante alcance un nivel intermedio del dominio del idioma, B1, según la escala del Marco Común Europeo de referencia para la enseñanza de las lenguas (MCERL). A la vez que el estudiante continúa adquiriendo un manejo teórico y práctico de las funciones y de las diversas estructuras gramaticales, tiene la oportunidad de incrementar el vocabulario necesario para expresarse con mayor precisión e independencia. Se fomenta no sólo el desarrollo de la fluidez sino también la autocorrección.

Objetivo general:

Comunicarse con fluidez y cohesión léxico-gramatical sobre temas académicos y profesionales con un grado de complejidad intermedio bajo.

Contenidos: gramaticales

Presente simple vs. Presente progresivo; Verbos de estado; Preguntas con sujeto y objeto; Preguntas indirectas; Pasado simple y progresivo; Presente perfecto simple y progresivo; Futuro perfecto simple; Adjetivos y adverbios de modo; Comparaciones; verbos modales; pronombres, cláusulas y adverbios relativos; oraciones condicionales.

Funciones y temas

Distinguir entre situaciones permanentes y temporales; Hacer planes a futuro; Inferir el significado de palabras y frases desconocidas; Formar diferentes tipos de preguntas; Pedir y dar información formal e informalmente; Pedir y dar opiniones; Expresar acuerdo y desacuerdo; Dar noticias de diversa índole; Identificar hechos relevantes en textos extraídos de noticias; Conversaciones acerca de hábitos del pasado; Reporte de incidentes; Narración de eventos en orden cronológico; Hacer recomendaciones y sugerencias; Uso de lenguaje descriptivo; Hablar sobre empleo y voluntariado; Hacer deducciones; Hablar acerca de varios aspectos relacionados con el éxito.

Nombre del curso: Cálculo III

Créditos: 4

Descripción del curso:

Este curso es el último de la línea de cálculo, donde se toman como base los conceptos vistos en los cursos anteriores para desarrollar, principalmente, los temas de integrales múltiples e integrales de línea, desde un punto de vista práctico, pero sin perder la formalidad matemática necesaria. Además, se aprovecha el hecho de que los estudiantes ya han llevado cursos de física, por lo que

el concepto de vector, operaciones con vectores e interpretación geométrica de vectores, se consideran abordados.

Objetivo general:

Desarrollar los conceptos fundamentales del cálculo integral multivariado, para la resolución de diversos problemas de su campo de estudio.

Contenidos:

- Ecuaciones paramétricas
- Superficies en el espacio
- Curvas en el espacio y funciones vectoriales
- Integrales múltiples
- Integrales de línea e integrales de superficie

Nombre del curso: Mecánica I

Créditos: 3

Descripción del curso:

En este curso se estudiará la mecánica de una partícula y se darán las ideas iniciales de la mecánica del cuerpo rígido. En el desarrollo de los diferentes tópicos se relacionarán los principios físicos con otras ciencias y las aplicaciones a situaciones de la vida diaria, así como su relación con la tecnología.

El curso está dividido en diez unidades didácticas que permiten ofrecer una introducción amplia y rigurosa, pero a la vez accesible, a la física newtoniana.

Este curso proporciona una base de conocimiento para comprender y desempeñarse bien tanto en los cursos subsiguientes como en la práctica profesional.

Objetivo general:

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de analizar las leyes y principios de la mecánica clásica.

Contenidos:

- Cantidades físicas y vectores
- Movimiento a lo largo de una línea recta
- Movimiento en dos o tres dimensiones
- Leyes y aplicaciones de las leyes del movimiento de Newton
- Trabajo y Energía cinética:
- Energía potencial y conservación de la energía
- Cantidad de movimiento, impulso y choques
- Rotación de cuerpos rígidos
- Dinámica del movimiento rotacional

Nombre del curso: Laboratorio de Mecánica I

Créditos: 1

Descripción del curso:

Se realizan prácticas experimentales de redescubrimiento, comprobación y determinación de constantes y parámetros fundamentales en mecánica newtoniana. Este curso, además de afianzar aprendizajes del curso Mecánica 1, permite al estudiante incorporar las ideas fundamentales del método científico y desarrollar técnicas y métodos cuantitativos de la ciencia experimental.

Objetivo general:

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de desarrollar técnicas y métodos de trabajo y análisis básicos en ciencia experimental.

Contenidos:

- Varios tópicos de mecánica Newtoniana.
- Técnicas de medición, tabulación y graficación.
- Análisis de errores.
- Elaboración de documentos científicos.

Nombre del curso: Ecuaciones Diferenciales

Créditos: 4

Descripción del curso:

Este es un curso que aborda la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias. Se estudia primero las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, revisando las técnicas básicas para determinar la solución (lineales, variables separables, exactas, entre otras). Además, se estudian las ecuaciones diferenciales de orden superior con coeficientes constantes, así como las técnicas básicas en la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales. Por otro lado, se aprovecha el hecho de que los estudiantes ya han llevado cursos de física y química, para analizar aplicaciones en estas áreas que involucren la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Objetivo general:

Estudiar las ecuaciones diferenciales ordinarias, y los sistemas de ecuaciones diferenciales, para su aplicación en diversas áreas.

Contenidos:

- Ecuaciones diferenciales de primer orden (6 semanas)
- Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior (5 semanas)
- Sistemas de ecuaciones diferenciales (6 semanas)

Nombre del curso: Inglés Integrado para otras carreras IV

Créditos: 4

Descripción del curso:

Inglés integrado para otras carreras IV completa el ciclo de cursos de inglés de habilidades integradas para estudiantes de otras carreras. Se pretende que al finalizar este curso el estudiante alcance un nivel intermedio medio del dominio del idioma, B1 según la escala del Marco común europeo de referencia para la enseñanza de las lenguas (MCERL). Este curso representa un salto cualitativo en la serie de cursos de inglés integrado ya que su énfasis está en la preparación de los estudiantes para desenvolverse en inglés en el mundo laboral de la globalización. Los contenidos: se enfocan en tareas específicas del mundo profesional en las que se requiere el manejo del inglés. A la vez que el estudiante continúa adquiriendo un manejo teórico y práctico de las funciones y de las diversas estructuras gramaticales, tiene la oportunidad de incrementar el vocabulario necesario para expresarse con mayor precisión e independencia. Se fomenta no solo el desarrollo de la fluidez sino también la autocorrección.

Objetivo general:

Utilizar el idioma meta tanto de forma oral como escrita con eficacia en situaciones profesionales concretas como presentaciones académicas, entrevistas de trabajo, comunicaciones telefónicas, reuniones de negocios, desarrollo gerencial, socialización a nivel profesional, negociaciones, rendir y evaluar informes y proyectos.

Contenidos: gramaticales

Pasado perfecto simple vs. Pasado perfecto progresivo; Artículos; Voz pasiva; Infinitivos y gerundios; Discurso indirecto; Afirmaciones, preguntas, órdenes y solicitudes; Cláusulas de concesión y propósito; Oraciones condicionales.

Funciones y temas

Narración y discusión de hechos; Expresar duda y confianza; Comentar y parafrasear lo que alguien dijo; Expresar empatía y motivación; Comprender anuncios y reseñas en línea; Describir eventos; Expresar contraste, propósito, razón y resultado; Analizar problemas y proponer soluciones; Edición de trabajos; Problemas ambientales; Hábitos de alimentación saludables; Hábitos de compras; Libros; Formas de entretenimiento y actividades de esparcimiento; Mantenerse en forma.

Nombre del curso: Teoría del Campo Electromagnético I

Créditos: 3

Descripción del curso:

Este curso sienta las bases cruciales para el estudio profundo del Electromagnetismo, guiando al estudiantado desde los principios esenciales de la electrostática hasta las aplicaciones avanzadas de la inducción electromagnética.

El curso comienza explorando las leyes fundamentales de la electrostática, abordando conceptos clave como la carga eléctrica y la ley de Coulomb. El estudiantado desarrolla la capacidad de calcular campos eléctricos mediante la aplicación de la ley de Gauss y profundizan en la comprensión del comportamiento de los dieléctricos en estos campos.

La transición a la electrodinámica introduce fenómenos relacionados con corrientes eléctricas, resistencia eléctrica y la ley de Ohm. Se fomenta el desarrollo de habilidades prácticas para resolver problemas en contextos dinámicos y se sientan las bases para abordar situaciones más complejas.

El curso finaliza estudiando las ondas electromagnéticas, donde se exploran las características fundamentales de estas ondas y se sientan las bases para comprender las Ecuaciones de Maxwell. Teoría del Campo Electromagnético I proporciona una base sólida para que el estudiantado comprenda y aplique los principios esenciales del Electromagnetismo, preparándole para abordar desafíos más avanzados en cursos posteriores.

Objetivo general:

Al finalizar el curso, el estudiantado será capaz de comprender los principios fundamentales de la teoría electromagnética clásica no relativista y aplicarlos de manera efectiva en situaciones prácticas relacionadas con la vida real.

Contenidos:

- Electrostática
- Campo electrostático y dieléctricos
- Energía electrostática
- Electrodinámica
- Campos magnéticos
- Inducción electromagnética
- Ondas electromagnéticas.

Nombre del curso: Laboratorio de Teoría del Campo Electromagnético I

Créditos: 1

Descripción del curso:

Este curso se concibe como una experiencia integral para ir más allá de la mera aplicación de conceptos teóricos. A través de prácticas experimentales, el estudiantado se sumerge en un proceso de redescubrimiento, verificación y determinación de constantes y parámetros fundamentales en electricidad y magnetismo. Este curso no sólo consolida los conocimientos que se van adquiriendo en Teoría del Campo Electromagnético I, sino que también profundiza en el desarrollo de las ideas fundamentales del método científico y en el dominio de técnicas y métodos cuantitativos propios de la ciencia experimental.

Durante este curso se busca reforzar los principios teóricos a través de la aplicación directa en el laboratorio. El curso fomenta la capacidad de análisis crítico y la interpretación de resultados, proporcionando una base sólida para futuros estudios y aplicaciones prácticas en el ámbito de la electrónica aplicada.

Este curso no solo constituye un puente esencial entre la teoría y la aplicación práctica, sino que también sienta las bases indispensables para cursos posteriores, especialmente en el campo de la electrónica. El entrenamiento obtenido en este laboratorio no solo enriquece la comprensión de los fenómenos electromagnéticos, sino que también prepara al estudiantado para enfrentar futuros desafíos.

Objetivo general:

Al finalizar el curso, el estudiantado será capaz de aplicar técnicas y métodos de trabajo y análisis en temas y conceptos relacionados con electricidad y magnetismo.

Contenidos:

- Diversos tópicos de electromagnetismo.
- Instrumentación y medición en electricidad y magnetismo.
- Circuitos DC y AC con elementos lineales y no lineales.
- Análisis de errores e incertidumbres.
- Elaboración de informes científicos.

Nombre del curso: Fundamentos de Química

Créditos: 4

Descripción del curso:

El curso de Fundamentos de Química tiene como propósito brindar las bases para la comprensión de procesos cotidianos en donde interviene la materia, sus cambios y su energía. Se busca contribuir a la formación de una mentalidad lógica y analítica de tal manera que el estudiante logre utilizar la química para explicar fenómenos naturales.

Objetivo general:

Aplicar los conocimientos básicos de la Química en los procesos naturales e industriales involucrados en el campo de las ciencias.

Contenidos:

- Introducción a la química.
- Teoría atómica, fórmulas químicas y nomenclatura.
- Teoría cuántica y estructura electrónica.
- Propiedades periódicas.
- Enlace químico.
- Fuerzas intermoleculares y estados de la materia
- Concepto de mol y estequiometría.
- Reacciones químicas
- Gases.
- Termodinámica aplicada a los procesos químicos
- Disoluciones.
- Cinética química
- Equilibrio químico
- Equilibrio ácido – base.

Nombre del curso: Laboratorio de Fundamentos de Química

Créditos: 1

Descripción del curso:

El laboratorio constituye el complemento experimental del curso de teoría de Fundamentos de Química. Permite la construcción de conceptos, así como el desarrollo de destrezas, habilidades y

competencias, necesarias en formación en lo que al trabajo de laboratorio respecta. Cada una de las prácticas de laboratorio, tiene correspondencia en los distintos temas tratados en el curso de teoría.

Objetivo general:

Analizar de forma práctica los conceptos básicos más relevantes sobre los cuales se fundamenta la química, desarrollando destrezas y habilidades que mejoren su competencia a nivel experimental, en un ambiente donde se cumplan las normas de seguridad, para complementar los conocimientos adquiridos en el curso de teoría.

Contenidos:

- Introducción y gestión de residuos
- Seguridad en el laboratorio, material y equipo de uso común
- Mediciones y factores de conversión
- Quemador Bunsen y técnicas de separación
- Propiedades intensivas y extensivas de la materia II
- Enlace químico
- Polaridad y fuerzas intermoleculares
- Reacciones y ecuaciones químicas I
- Determinación de la constante R
- Entalpía de neutralización / Ley de Hess;
- Disoluciones, preparación y caracterización
- Sustancias ácidas y básicas, indicadores de pH
- Análisis volumétrico I.

Nombre del curso: Análisis de datos para la física I

Créditos: 3

Descripción del curso:

En este curso se explorarán los fundamentos básicos estadísticos, así como distribuciones y relaciones temporales que son ampliamente utilizados en diferentes para caracterizar y entender diversos fenómenos científicos.

Se relacionarán los principios estadísticos con las ciencias mediante un software estadístico como Python, Matlab, Wolfram o R. Se establecerán conexiones entre los principios estadísticos y las disciplinas científicas mediante el empleo de software estadísticos.

Este curso ofrece una base de conocimientos y herramientas estadísticas que permiten a los estudiantes comprender y desempeñarse de manera efectiva en los cursos posteriores, como lo es la práctica profesional.

Objetivo general:

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de utilizar las técnicas estadísticas más comunes para el análisis de diversos fenómenos utilizando un software estadístico de su elección.

Contenidos:

- Introducción a la estadística y al análisis de datos.
- Visualización de Datos con un software
- Datos anómalos

- Estadística descriptiva
- Conceptos de Probabilidad
- Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad
- Distribuciones de muestreo fundamentales y descripciones de datos
- Problemas de estimación de una y dos muestras
- Pruebas de hipótesis de una y dos muestras
- Introducción a las Series temporales.

Nombre del curso: Análisis de datos para la física II

Créditos: 3

Descripción del curso:

En este curso se abordan los principios básicos de series de tiempos que son utilizados en diferentes ámbitos para caracterizar y comprender una amplia gama de fenómenos físicos. El desarrollo de los diferentes tópicos estadísticos del curso se acompañará mediante un software estadístico como Python, Matlab o R.

Se establecerán conexiones entre las series de tiempo y las disciplinas científicas que permiten a los estudiantes comprender y desempeñarse de manera efectiva en la práctica profesional.

Objetivo general:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de comprender las técnicas estadísticas más comunes para el análisis de diversos fenómenos utilizando un software estadístico de su elección.

Contenidos:

- Datos faltantes
- Regresión lineal simple y correlación.
- Regresión lineal múltiple
- Interpolación Objetiva
- Análisis de Fourier
- Análisis Armónico
- Filtros
- Análisis espectrales.

Nombre del curso: Termodinámica Aplicada

Créditos: 3

Descripción del curso:

Se desarrollarán los fundamentos de la termodinámica y sus aplicaciones a fenómenos naturales, desarrollo tecnológico y el mejoramiento de la vida en el planeta. Para ello se estudiarán los conceptos básicos, desde los cambios de energía interna de un sistema aislado, hasta el estudio de sistemas irreversibles, los cuales sirven de base para explicar el funcionamiento de la naturaleza, las máquinas térmicas y la transformación/utilización de energía.

Objetivo general:

Al finalizar el curso la persona estudiante será capaz de caracterizar los distintos procesos termodinámicos y cómo estos se utilizan para explicar procesos de la naturaleza.

Contenidos:

- Conceptos de la termodinámica.
- Energía, transferencia de energía y primera ley de la termodinámica.
- Propiedades de las sustancias puras.
- Sistemas aislados.
- Segunda ley de la termodinámica.
- Entropía.
- Ciclos de potencia.
- Ciclos de refrigeración.

Nombre del curso: Métodos Matemáticos para la Física I

Créditos: 4

Descripción del curso:

Se desarrollan herramientas matemáticas avanzadas aplicadas a la práctica profesional profundizando en análisis vectorial, matricial y tensorial, así como ecuaciones diferenciales y álgebra de números complejos.

Objetivo general:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de aplicar herramientas matemáticas de análisis avanzado para física.

Contenidos:

- Análisis vectorial
- Análisis matricial
- Análisis tensorial
- Ecuaciones diferenciales parciales: ecuación de Schrödinger, ecuación de difusión, ecuación de Laplace, ecuación de onda.
- Números complejos
- Funciones analíticas complejas: potenciales complejos.
- Derivadas de funciones complejas
- Funciones elementales
- Integrales complejas

Nombre del curso: Mecánica de Fluidos

Créditos: 3

Descripción del curso:

Al finalizar el curso la persona estudiante será capaz de tener una visión general sobre las propiedades de los fluidos, su comportamiento, las leyes que los gobiernan, y los métodos y procedimientos empleados en su estudio y análisis. La formación adquirida es la base tanto para aplicaciones en ingeniería como para el estudio de fluidos geofísicos.

Objetivo general:

Al finalizar el curso la persona estudiante será capaz de aplicar las propiedades, leyes y principios que rigen el comportamiento de fluidos en el análisis de sistemas hidráulicos y fluidos geofísicos.

Contenidos:

- Medio continuo. Fluido newtoniano y no newtoniano. Sistemas de unidades.
- Propiedades físicas de los fluidos
- Hidrostática
- Cinemática de Fluidos
- Flujo de un Fluido Ideal Incompresible
- Dinámica de Fluidos

Nombre del curso: Electrónica I

Créditos: 3

Descripción del curso:

Se desarrollan los fundamentos de circuitos con elementos basados en materiales semiconductores (Ge, Si, GaAs y otros), cuyos principios no han cambiado a lo largo del tiempo a pesar de grandes avances en miniaturización y velocidad. Se introducen los dos componentes que originaron el vertiginoso avance de la electrónica en la primera mitad del siglo XX y se estudian sus aplicaciones en circuitos amplificadores, filtros y otros dispositivos básicos necesarios para iniciar cualquier incursión en áreas más complejas de la electrónica.

Objetivo general:

Al finalizar el curso la persona estudiante será capaz de aplicar los fundamentos de circuitos con elementos basados en materiales semiconductores.

Contenidos:

I- Fundamentos de la Electrónica y Componentes Básicos

- Breve Historia de la Electrónica
- Componentes Electrónicos Básicos
- Conceptos básicos y diferencias.
- Herramientas para la Implementación y Simuladores
- Introducción a Filtros Analógicos

II- Transistores, Amplificadores y Circuitos Avanzados

- Transistores BJT y FET
- Circuitos con Transistores y Requerimientos de Polarización DC
- Amplificadores con Múltiples Transistores
- Circuitos Lineales con Amplificadores Operacionales
- Otros Circuitos Analógicos.

Nombre del curso: Métodos Matemáticos para Física II

Créditos: 4

Descripción del curso:

Se desarrollan herramientas avanzadas de matemática aplicadas a la práctica profesional, profundizando en análisis de series, transformadas integrales y funciones especiales.

Objetivo general:

Al finalizar el curso la persona estudiante será capaz de incorporar herramientas matemáticas de análisis avanzado para resolver problemas en física e ingeniería.

Contenidos:

- Series en Variable Compleja
- Método de Residuos
- Mapeo de Funciones Elementales
- Series de Fourier: La onda cuadrada en un circuito eléctrico.
- Transformadas Integrales
- Ecuaciones Integrales
- Funciones Ortogonales
- Funciones de Bessel
- Funciones de Legendre: Potencial eléctrico de un dipolo eléctrico.

Nombre del curso: Métodos Numéricos para Física

Créditos: 3

Descripción del curso:

En este curso se estudian los métodos numéricos para interpolar, derivar integrar, solucionar ecuaciones lineales y ecuaciones diferenciales ordinarias, tanto de forma teórica como de forma aplicada, mediante el uso de un lenguaje de programación para que el estudiantado pueda resolver de forma práctica algunos problemas conocidos de la física.

Objetivo general:

Al finalizar el curso la persona estudiante dispondrá de habilidades y herramientas necesarias para abordar problemas matemáticos de la física mediante métodos numéricos.

Contenidos:

- Herramientas de programación y errores computacionales (Matlab, Python)
- Sistemas de ecuaciones lineales
- Interpolación y ajuste de curvas
- Ecuaciones no lineales
- Derivación e Integración numérica
- Ecuaciones diferenciales ordinarias.

Nombre del curso: Electrónica II

Créditos: 3

Descripción del curso:

En este curso se estudian los fundamentos de los circuitos digitales, teoría de señales, álgebra booleana para aplicarlo al diseño y análisis de circuitos digitales. El curso es teórico-práctico y comprende clases teóricas y a la vez sesiones prácticas involucrando circuitos y sus componentes.

Objetivo general:

Al finalizar el curso la persona estudiante será capaz de comprender los principios fundamentales de los sistemas digitales, abarcando desde la teoría básica de señales y álgebra booleana hasta el diseño y análisis de circuitos digitales y máquinas de estado, con el fin de aplicar estos conocimientos en el desarrollo de proyectos básicos que involucran circuitos digitales.

Contenidos:

- Introducción a los Sistemas Digitales
- Señales y Sistemas de Numeración
- Álgebra Booleana y Operaciones
- Lógica MOS Complementaria (CMOS)
- Mapas de Karnaugh y Redes Iterativas
- Diseño Combinacional y Flip Flops
- Máquinas de Estado
- Aplicaciones y Ejemplos Prácticos.

Nombre del curso: Física Moderna

Créditos: 3

Descripción del curso:

El curso de Física Moderna comprende los temas de teoría especial de la relatividad, física cuántica y física nuclear, tanto de forma conceptual como de forma matemática. Este curso cubre los temas a un nivel avanzado e introduce algunos proyectos computacionales.

Objetivo general:

Al finalizar el curso la persona estudiante será capaz de comprender los principios fundamentales de la teoría especial de la relatividad, física cuántica y física nuclear, para analizar y resolver problemas de física moderna y sus aplicaciones.

Contenidos:

- Historia de la Física moderna
- Teoría especial de la relatividad
- Experimentos fundamentales de la física cuántica
- Estructura del átomo
- Propiedades ondulatorias de la materia
- Mecánica cuántica
- El átomo de hidrógeno
- Física atómica
- Física estadística

- Física nuclear.

Nombre del curso: Laboratorio de Física Moderna

Créditos: 1

Descripción del curso:

En el curso de laboratorio de Física Moderna se realizan prácticas de temas relacionados con teoría especial de la relatividad, física cuántica y física nuclear, para comprender de forma conceptual y de forma matemática los principios de la Física Moderna. Algunas de las prácticas utilizan equipos de laboratorio, mientras que otras son realizadas mediante simuladores.

El curso busca desarrollar habilidades experimentales, analíticas y computacionales necesarias para abordar problemas en áreas avanzadas de la física.

Objetivo general:

Al finalizar el curso la persona estudiante será capaz de comprender los principios fundamentales de la física moderna de manera práctica, a través de la realización de experimentos de laboratorio.

Contenidos:

- Medición de la velocidad de la luz.
- Efecto Doppler relativista.
- Espectroscopía de rayos X.
- Tomografía computarizada.
- Radiación de cuerpo negro.
- Efecto fotoeléctrico.
- Espectros de líneas
- Laboratorio de mecánica Cuántica.
- Laboratorio de efecto túnel
- Efecto Zeeman
- Laboratorio de Física nuclear
- Radiación y distancia.

Nombre del curso: Teoría del campo electromagnético

Créditos: 3

Descripción del curso:

Este curso representa la culminación del estudio avanzado en el campo del Electromagnetismo, expandiendo y profundizando los conocimientos adquiridos en Teoría del Campo Electromagnético I.

El curso se inicia con una inmersión profunda en las propiedades magnéticas de la materia, abordadas desde una perspectiva de formulación de campos. El estudiantado desarrolla un análisis detallado de sistemas magnéticos complejos, adquiriendo una comprensión avanzada de las manifestaciones de las propiedades magnéticas en diversos contextos.

La atención se desplaza hacia el estudio energético de sistemas magnéticos, explorando la energía magnética y su papel fundamental en fenómenos electromagnéticos de índole avanzada. El estudiantado desarrolla habilidades para calcular y aplicar la energía magnética en entornos prácticos, preparándose para abordar problemáticas de mayor complejidad.

Este curso finaliza con el estudio de fenómenos relativistas en electromagnetismo. Este componente ofrece una visión integral de cómo las leyes electromagnéticas se manifiestan en un marco

relativista, permitiendo a los estudiantes explorar la influencia de la relatividad en las interacciones electromagnéticas, especialmente en entornos de velocidades cercanas a la luz.

Objetivo general:

Analizar de manera rigurosa las propiedades magnéticas de la materia, comprender la energía magnética en sistemas complejos, aplicar las Ecuaciones de Maxwell en contextos avanzados y explorar fenómenos electromagnéticos en un marco relativista.

Contenidos:

- Propiedades magnéticas de la materia
- Energía magnética
- Ondas Electromagnéticas y Ecuaciones de Maxwell
- Aplicaciones prácticas y estudio de casos
- Fenómenos relativistas en Electromagnetismo

Nombre del curso: Mecánica II

Créditos: 3

Descripción del curso:

En este curso se estudiarán las teorías de Lagrange y Hamilton para describir la mecánica del movimiento. El curso está dividido en ocho unidades didácticas que permiten ofrecer una introducción amplia y rigurosa, pero a la vez accesible al tema de la Mecánica Clásica.

Este curso proporciona la base de conocimientos para comprender nociones fundamentales de la Mecánica que serán comunes a los cursos subsiguientes, así como en la actividad profesional.

Objetivo general:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de formular los métodos lagrangiano y hamiltoniano haciendo énfasis en gravitación, oscilaciones y ondas mecánicas.

Contenidos:

- Principio de Hamilton: dinámica lagrangiana y hamiltoniana
- Movimiento bajo Fuerzas Centrales
- Movimiento Periódico
- Oscilaciones
- Ondas mecánicas
- Sonido y el oído
- Teoría de Perturbación Canónica
- Dinámica No Lineal.

Nombre del curso: Fundamentos de fabricación digital y prototipado instrumental

Créditos: 3

Descripción del curso:

Para los profesionales en aplicaciones tecnológicas de la Física a la industria e investigación académica les es de vital importancia desarrollar habilidades que les permitan prototipar instrumentos y otros dispositivos con propósitos útiles para la investigación científica y la producción industrial.

Por otra parte, existen espacios donde las personas estudiantes aprenden materializando sus propias creaciones a partir del uso de software para diseño, así como herramientas y equipo para realizar sus propios proyectos, desde el punto de vista de la innovación educativa han sido descritos como Espacios Maker: dentro de las tecnologías base que pueden ser utilizadas son la impresión 3D, el corte láser computarizado, maquinaria de control numérico, equipo para soldar prototipos de dispositivos electrónicos, área de textiles entre otras posibilidades.

Este curso de carácter teórico-práctico introduce a las personas estudiantes en la comprensión de los conceptos y nociones instrumentales de la cultura de fabricación digital para el desarrollo de habilidades en entornos STEM. Con ello, se quiere promover en las personas estudiantes habilidades que los lleven a la concepción, desarrollo y puesta en marcha de prototipos útiles para las distintas actividades en las que prestarán servicios, tanto en la academia como en la industria.

Los contenidos: se abordan a través de clases teóricas y experiencias prácticas en las que se apliquen nociones básicas del campo de la fabricación digital tales como, la Gestión de proyectos, el diseño asistido por computadora, los principios del corte por control numérico computarizado (CNC), la impresión y el escaneo 3D, la producción y diseño de dispositivos electrónicos, la programación embebida y de aplicaciones informáticas, mecanismos de invención y propiedad intelectual entre otros.

Objetivo general:

Aplicar técnicas de fabricación digital en el diseño y prototipado de instrumentos o dispositivos que tengan aplicación en la investigación científica y la industria.

Contenidos:

- Fundamentos de la fabricación digital
- Diseño Asistido por computadora
- Corte por control computarizado
- Diseño y producción de electrónica
- Escaneo e impresión 3D e impresión
- Programación embebida
- Computación física aplicada
- Programación de interfaces y aplicaciones
- Diseño de Máquinas
- Diseño y fabricación de prototipos

Nombre del curso: Óptica y ondas

Créditos: 3

Descripción del curso:

Este curso desarrolla los fundamentos de óptica geométrica y óptica ondulatoria y sus aplicaciones, mediante clases magistrales, demostraciones experimentales y laboratorios. También el curso tiene aspectos computacionales de cálculo y graficación.

Objetivo general:

Al finalizar el curso la persona estudiante será capaz de comprender los principios fundamentales de la óptica y las ondas, así como desarrollar habilidades para aplicar conceptos y técnicas computacionales en la resolución de problemas en este campo.

Contenidos:

- Reflexión y refracción. Leyes de Fresnel. Transmitancia y reflectancia.
- Trazado de rayos. Sistemas de lentes, espejos y prismas
- La propagación de la luz y la teoría electromagnética.
- Superposición de ondas
- Polarización
- Radiometría y aplicaciones
- Interferencia y difracción
- Láseres.
- Tipos de ondas
- Ecuación de onda
- Energía y ondas
- Principio de superposición, ondas estacionarias y resonancia.
- Efecto Doppler.

Nombre del curso: Inteligencia Artificial

Créditos: 4

Descripción del curso:

Este curso proporciona una introducción a las técnicas de inteligencia artificial, tanto supervisadas como no supervisadas, y su aplicación en el procesamiento digital de imágenes. Los estudiantes explorarán cómo los algoritmos de inteligencia artificial pueden utilizarse para resolver una amplia variedad de problemas del mundo real relacionados con el análisis y procesamiento de imágenes. Se enfatizará la comprensión teórica de los algoritmos, así como su implementación práctica a través de proyectos aplicados y ejercicios de laboratorio.

Objetivo general:

Al finalizar este curso, los estudiantes serán capaces de comprender y aplicar técnicas de inteligencia artificial, tanto supervisadas como no supervisadas, en una variedad de problemas del mundo real, así como en el procesamiento digital de imágenes.

Contenidos:

- Introducción al curso.
- Conceptos básicos:
- Aprendizaje Supervisado
- Aprendizaje No Supervisado
- Aprendizaje No Supervisado
- Extracción y Selección de Atributos
- Discriminación de Datos.
- Clasificación
- Aprendizaje Profundo
- Redes Neuronales.

Nombre del curso: Práctica Profesional Supervisada

Créditos: 4

Descripción del curso:

La Práctica Profesional Supervisada (PPS) es un requisito académico para obtener el grado universitario de Bachiller en Física Aplicada, es una práctica académica realizada para que el estudiantado refuerce sus conocimientos y habilidades, así mismo, para que desarrolle habilidades blandas y comprenda la cultura laboral. Este espacio le da una experiencia para aplicar sus conocimientos y establecer metas para el desarrollo personal y profesional continuo.

En este curso el estudiante desarrolla una práctica profesional relacionada con la Física Aplicada en una empresa o institución. Es un requisito el tener aprobados todos los cursos de la carrera hasta el I ciclo del IV nivel.

Objetivo general:

Que la persona adquiera experiencia profesional en diferentes áreas en empresas o instituciones para obtener una comprensión práctica del entorno laboral en el que se desarrolla un físico aplicado, incluyendo la cultura laboral, las expectativas y oportunidades de carrera profesional.

Contenidos:

- Formalización de la propuesta de trabajo con la persona tutora y con la empresa.
- Elaboración de un plan de trabajo y un cronograma.
- Ejecución de la Práctica Profesional Supervisada.
- Realización de un informe del trabajo realizado.

Nombre del curso: Computación de altas prestaciones y arquitectura de computadoras.

Créditos: 4

Descripción del curso:

En este curso se estudian los conceptos generales de la computación de altas prestaciones, estructuras de computadoras, arquitectura de procesadores y las técnicas de computación paralela que son parte integral de la formación de la carrera. Estas herramientas son una parte esencial de la formación del

estudiantado, pues le permite ir más allá de la programación regular que se hace en física, para tener capacidades que le permitan resolver los desafíos que enfrenta la física de la actualidad. El curso comprende clases teóricas y sesiones prácticas de aplicación de lo aprendido.

Objetivo general:

Al concluir este curso, las personas estudiantes serán capaces de comprender, analizar y aplicar conceptos avanzados en estructuras de computadoras y computación de altas prestaciones, para diseñar y optimizar sistemas de cómputo eficientes y escalable para una amplia gama de aplicaciones tecnológicas y científicas.

Contenidos:

- Introducción al curso.
- Conceptos básicos, consumo y rendimiento.
- Análisis y diseño de procesadores.
- Computación paralela, conceptos básicos.
- Optimización de programas.
- OpenMP.
- Multiprocesadores de memoria distribuida.
- Otras arquitecturas.
- Multiprocesadores de memoria distribuida MPI
- Sistemas de almacenamiento.
- Cloud Computing.
- Green Computing.

CURSOS OPTATIVOS

Nombre del curso: Dinámica del Océano

Créditos: 3

Descripción del curso:

Se desarrolla la teoría básica de los principales movimientos en el océano en un planeta en rotación utilizando mecánica clásica y la formación matemática adquirida hasta el tercer nivel del plan de estudio. Mediante la aplicación de las leyes del movimiento de Newton, en un sistema de referencia no-inercial en rotación, se obtienen soluciones en todo el rango de escalas espaciales y temporales, desde ondas capilares hasta procesos sub-mareales, con especial énfasis en escalas desde unos pocos kilómetros hasta escalas globales.

Objetivo general:

Al finalizar el curso la persona estudiante será capaz de utilizar la mecánica clásica para derivar la teoría básica de la dinámica de fluidos aplicada al movimiento de los océanos.

Contenidos:

- Influencia Atmosférica
- Estructura física del océano
- Forzamiento en el Océano y las Ecuaciones de movimiento para un sistema en rotación.
- Ondas en el océano

- Modelos de aguas someras con estratificación y Leyes de conservación
- Los conceptos de modos barotrópicos y baroclínicos
- Efectos disipativos y de forzamiento en el océano
- Cuasigeostrofia
- Modelos de circulación del océano.

Nombre del curso: Procesos Costeros y de la Plataforma Continental

Créditos: 3

Descripción del curso:

El propósito de este curso es caracterizar los procesos físicos en la zona que se extiende desde el borde de la plataforma continental (talud) hasta el litoral.

Luego de una introducción descriptiva se inicia con la dinámica en el borde de la plataforma y los procesos que mantienen a los mares de plataforma relativamente aislados de mar abierto, así como los procesos capaces de romper el aislamiento permitiendo el intercambio de agua con el océano.

La generación de la onda mareal y su propagación a través de la plataforma es analizada en relación con la mezcla vertical de la columna de agua y la partición de mares de plataforma en zonas mezcladas, estratificadas y frontales, con consecuencias en la productividad primaria.

Posteriormente, se discute la física de las olas en todo su espectro y los efectos del oleaje y las corrientes en la morfología costera y el transporte de sedimentos. El último módulo del curso cubre el tema de estuarios.

Objetivo general:

Al finalizar el curso la persona estudiante será capaz de caracterizar la física de la plataforma continental y la zona costera.

Contenidos:

- Turbulencia
- Aportes de flotación y turbulencia
- Fuerza y Mareas
- Oleaje y corrientes
- Estructura del mar de la plataforma continental
- Procesos en el borde de la plataforma continental
- Estuarios (clasificación, circulación positiva y negativa)
- Estuarios Costa Rica
- Interacciones biofísicas
- Corrientes litorales, corrientes de deriva y corrientes de retorno.
- Morfodinámica de costas.
- Principios del transporte de sedimentos en la zona costera.
- Predicción y pronóstico de fenómenos de impacto costero: tsunamis, olas de tormenta, ascenso de nivel relativo del mar, mareas extraordinarias, corrientes de resaca.

Nombre del curso: Introducción a la dinámica de estuarios

Créditos: 3

Descripción del curso:

Se adquiere un entendimiento básico de los principales procesos físicos que ocurren en los estuarios y cuerpos de agua semicerrados, los cuales son sistemas en donde el agua dulce se mezcla con agua salada de mar. Estos cuerpos de aguas están localizados principalmente en desembocaduras de los ríos y áreas costeras, algunos casos, estas ubicaciones son centros económicos que sustentan una variedad actividades comerciales como transporte internacional, turismo, pesca, acuicultura y entre otras.

El curso comienza describiendo la estructura de la plataforma continental, clasificación típica de los estuarios y el origen de las mareas. Además, se abordan caudales residuales de marea, caudales impulsados por el viento y la densidad. Este enfoque proporciona una base para comprender la complejidad de los estuarios y cómo interactúan con su entorno físico.

Objetivo general:

Comprender los procesos físicos que influyen en la dinámica de los estuarios mediante una combinación de conceptos teóricos, estudios de casos y aplicaciones prácticas.

Contenidos:

- Descripción de la estructura de la plataforma continental
- Definición y clasificación de estuarios
- Sistema de ecuaciones en estuarios
- Principales forzantes de la circulación estuarina
- Estuarios de circulación positiva y negativa
- Estuarios en Centroamérica.

Nombre del curso: Modelado aplicado a la oceanografía

Créditos: 3

Descripción del curso:

En este curso se introducen los conceptos básicos y modelos matemáticos más comunes de la oceanografía física para que el estudiante pueda aplicarlos a regiones oceanográficas de importancia en la región. Las clases comprenden sesiones de teoría y también ejercicios prácticos.

Objetivo general:

Comprender los entornos de simulación numérica aplicados a la oceanografía brindando el conocimiento teórico y práctico, mediante el desarrollo de proyectos aplicados sobre el dominio de interés del área de estudio.

Contenidos:

- Fundamentos teóricos del modelado numérico.
- Construcción del ambiente de simulación.

- Entrada y salida de datos.
- Aplicaciones.
- Proyecto final de curso.

Nombre del curso: Manejo de datos geoespaciales en Oceanografía Física

Créditos: 3

Descripción del curso:

Dado que una de las áreas estratégicas del Departamento de Física es la Oceanografía Física, este curso revisa las herramientas espaciales para la manipulación de datos físicos en la Oceanografía.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son altamente usados por todos los profesionales cuya área de estudio implica escalas territoriales. En el caso de la Oceanografía Física y algunas otras áreas de la Física, las escalas de trabajo van desde comunitarias hasta mundiales.

Este curso permite comprender los diferentes sistemas de proyección de coordenadas, y conocer el nivel de error aceptable en función a las escalas de trabajo. Además, se enseña a levantar información espacial en función a la escala de toma de datos, descargar datos georreferenciados desde bases de datos nacionales e internacionales, e interpretar los metadatos de cada uno de ellos. Por último, se enseña a construir mallas a diferente escala, en relación con la resolución de los datos, usando como ejemplo datos batimétricos. Muchos de los modelos numéricos en Oceanografía Física, como los de inundación por tsunami y los de propagación de huracanes se basan en mallas anidadas.

Objetivo general:

Manejar Sistemas de Información de Geográfica (SIG) con la precisión aceptable en función de los datos disponibles y la escala requerida para aplicaciones oceanográficas y costeras.

Contenidos:

- Introducción a los Sistemas de Información de Geográfica (SIG) para la oceanografía.
- Lectura de mapas impresos y conversor de coordenadas geográficas y métricas en los mapas oceanográficos físicos.
- Georreferenciación de mapas oceánicos, digitalización de puntos, líneas y polígonos. Conversión de coordenadas métricas y geográficas en los mapas oceanográficos digitales.
- Descarga y manipulación de datos oceanográficos desde internet en formato de ráster (matrices espaciales)
- Conversión del nivel de error en función la escala de digitalización.
- Aprender a usar las herramientas: interpolación, hotspots, zonas estadísticas, cálculos de volumen aplicadas a datos oceanográficos.
- Manipulación de los datos oceanográficos que se tomaron en el campo y usarlos en las herramientas vistas en la unidad VI.
- Construcción de mallas anidadas para un modelo de tsunamis, una demostración de un modelo de tsunamis y mapas batimétricos.

Nombre del curso: Variabilidad y Cambio Climático

Créditos: 3

Descripción del curso:

En el curso se desarrollan diferentes temas de variabilidad y cambio climático en el océano y la atmósfera haciendo énfasis en los conceptos y en la descripción de los fenómenos usando métodos cualitativos y cuantitativos. Se abordan procesos en todas las escalas espaciales y temporales, incluyendo los modos de variabilidad natural del océano y la atmósfera y sus interacciones. Se introducen los conceptos de variabilidad climática y se profundiza en los mecanismos físicos que producen los diferentes modos de variabilidad que afectan el clima en escalas de tiempo horaria, diaria, intra-estacional, estacional, interanual, decadal, multidecadal y milenaria. Al finalizar el curso, el estudiante tendrá conocimiento básico de los fenómenos más importantes de variabilidad climática y del impacto que éstos causan en la actividad humana, así como del impacto de la actividad humana en el clima.

Objetivo general:

Describir ampliamente los fenómenos más importantes de variabilidad climática que impactan en la interacción de la dinámica océano – atmósfera.

Contenidos:

- Definición de variabilidad y cambio climático. Conceptos de tiempo, clima, variabilidad y cambio climático. Escalas de tiempo y espacio de diferentes fenómenos climáticos.
- Variabilidad en alta frecuencia con períodos de horas a días. Mareas y marejadas ciclónicas (de tormentas). Ejemplos en zonas costeras de Costa Rica.
- Variabilidad intra-estacional y estacional. Estaciones del año dependiendo de la latitud. Migración de la Zona de Confluencia Intertropical. Climatologías mensuales. La Oscilación Madden-Julian (MJO), monzones, Veranillo o Canículas (MSD) en América Central. Variabilidad de la precipitación y el viento en Costa Rica.
- Variabilidad de baja frecuencia.
- Tipos de datos y principios teóricos de métodos estadísticos usados en el estudio de variabilidad climática: climatologías, anomalías, filtros, funciones ortogonales empíricas (EOF), descomposición de valores principales (PVD).
- Señales de cambio climático observadas a nivel global: tendencias a largo plazo del nivel del mar, CO₂, contenido de calor del océano, variabilidad milenaria en el Ártico y la Antártida. Efectos antropogénicos en el clima. Tratamiento de incertidumbres en variabilidad y cambio climático. Estudios de detección y atribución de cambio climático: simulaciones de modelos.

Nombre del curso: Fundamentos Físicos de la Radiación Ionizante: Orígenes, Interacciones y Aplicaciones Pacíficas

Créditos: 3

Descripción del curso:

Este curso está destinado a personas estudiantes interesadas en conocer sobre las bases físicas de las radiaciones ionizantes y sus aplicaciones pacíficas en la vida cotidiana. En éste se dan las

bases para comprender el origen y aplicaciones clínicas, industriales y de investigación de las Radiaciones Ionizantes.

Se estudia la Física de la Radiaciones Ionizantes, que ayudará al estudiante a comprender algunos de los fenómenos físicos involucrados en la emisión e interacción con la materia de las radiaciones ionizantes.

Objetivo general:

Al finalizar el curso la persona estudiante será capaz de comprender temas vinculados a la física de las radiaciones ionizantes y sus usos pacíficos como herramienta para su vida profesional.

Contenidos:

- Origen de los rayos X
- Radiactividad Natural
- Interacción de las radiaciones con la materia
- Métodos de detección de radiación ionizante
- Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes
- Protección radiológica
- Aplicaciones Médicas e Industriales
- Aplicaciones en investigación.

Nombre del curso: Fundamentos de energía solar fotovoltaica

Créditos: 3

Descripción del curso:

Este curso proporciona una comprensión profunda de los principios clave y tecnologías fundamentales que sustentan la conversión de energía solar en electricidad a través del efecto fotovoltaico. Este curso está diseñado para explorar los conceptos esenciales desde la génesis del efecto fotovoltaico hasta la fabricación y caracterización de celdas solares, equipando al estudiantado con las herramientas necesarias para abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades emergentes en el campo de la energía solar.

Objetivo general:

Comprender los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para analizar y aplicar los fundamentos de la energía solar fotovoltaica, desde el efecto fotovoltaico hasta la fabricación y caracterización de celdas solares, con el fin de prepararse para contribuir de manera significativa en el desarrollo y avance de la tecnología solar.

Contenidos:

- Efecto fotovoltaico
- Fundamentos de las celdas solares
- Materiales fotovoltaicos
- Propiedades de los semiconductores
- Propiedades electrónicas y ópticas de los semiconductores
- Caracterización de materiales fotovoltaicos
- Unión p-n
- Unión metal-semiconductor

- Fabricación y caracterización de celdas solares.

Nombre del curso: Mecánica Cuántica

Créditos: 3

Descripción del curso:

En este curso se estudian los fundamentos físicos de la mecánica cuántica así como su interpretación probabilística. Se pretende que el estudiantado resuelva problemas de la mecánica cuántica mediante herramientas matemáticas avanzadas y computacionales.

Objetivo general:

Conocer los principios fundamentales de la mecánica cuántica y su interpretación para la resolución de problemas físicos relacionados con el comportamiento de la materia y la energía.

Contenidos:

- Introducción a la mecánica cuántica
- La ecuación de Schrödinger y la interpretación probabilística.
- Teoría de Schrödinger: La existencia de niveles discretos de energía.
- El átomo de hidrógeno.
- Momentos magnéticos, dipolares, espín y reglas de selección.
- Átomos multielectrónicos.
- Átomos multielectrónicos-excitaciones ópticas.
- Estadística cuántica.
- Metales, aislantes y semiconductores.
- Entrelazamiento cuántico: Computación cuántica, EPR y teorema de Bell.

Nombre del curso: Fundamentos de Física de Plasmas

Créditos: 3

Descripción del curso:

Este curso introduce a los estudiantes a la física del estado plasma y les proporciona una base para el entendimiento de las aplicaciones del plasma en áreas como la fusión nuclear, propulsión eléctrica y aplicaciones industriales.

Objetivo general:

Comprender conceptos sobre la física del estado plasma y sus aplicaciones en la actualidad.

Contenidos:

- Introducción a la física de plasmas.
- Movimiento de partículas cargadas en campos electromagnéticos uniformes y constantes.
- Movimiento de partículas cargadas en campos magnetostáticos no uniformes
- Movimiento de partículas cargadas en campos electromagnéticos variantes en el tiempo.
- Teoría de la cinética del plasma.
- Valores promedio y variables macroscópicas.

- Estado de equilibrio en un plasma.
- Ecuaciones de transporte macroscópicas.
- Conductividad y difusión en el plasma.
- Fenómenos básicos en el plasma.
- Aplicaciones de la magnetohidrodinámica.

Nombre del curso: Gestión de proyectos

Créditos: 3

Descripción del curso:

En este curso se pretende guiar a los estudiantes en la formulación y gestión de proyectos científicos y tecnológicos mediante metodologías y herramientas tecnológicas. Se espera que los estudiantes realicen un proyecto en grupo y analicen casos y situaciones que se presentan en la vida real.

Objetivo general:

Al finalizar el curso la persona estudiante será capaz de conocer los principios, metodologías y herramientas necesarias para gestionar eficazmente proyectos científicos y tecnológicos.

Contenidos:

- Introducción a la gestión de proyectos
- Definición de objetivos y alcance del proyecto
- Planificación del proyecto
- Gestión de riesgos
- Gestión del equipo de proyecto
- Ejecución y seguimiento del proyecto
- Cierre del proyecto y lecciones aprendidas
- Evaluación del cumplimiento de objetivos.
- Documentación y entrega de resultados.
- Análisis de lecciones aprendidas y su aplicación en futuros proyectos.

Nombre del curso: Materiales semiconductores. Fundamentos y fabricación

Créditos: 3

Descripción del curso:

Este curso ofrece una introducción a los conceptos fundamentales de los materiales semiconductores, que son de gran importancia en la industria tecnológica. Una parte del curso se enfoca en el estado del arte de la fabricación y métodos de caracterización.

Objetivo general:

Conocer la física y tecnología de los materiales semiconductores y el estado del arte de la fabricación y caracterización de estos dispositivos.

Contenidos:

- Fundamentos de la Física del Estado Sólido
- Crecimiento del material a granel de los semiconductores.
- Epitaxia de semiconductores
- Caracterización in situ
- La invención del transistor.

Nombre del curso: Tópicos de Física Aplicada I, II, III, IV, V

Créditos: mínimo 3

Descripción del curso:

El curso de Tópicos de Física Aplicada ofrece una visión actualizada de temas relevantes en el campo de la física y áreas afines. Diseñado para estudiantes que desean ampliar su comprensión de la física más allá de los conceptos fundamentales que se estudian en el plan de la carrera, este curso proporciona un enfoque multidisciplinario que abarca tanto teoría como aplicaciones prácticas y le da flexibilidad al currículo.

Existen varios enfoques para este curso:

Curso de un tema relevante y actual para la física aplicada que se imparte como curso optativo durante el plan de estudios en el Departamento de Física.

Curso de otro plan de estudios, nacional o internacional, incluso de otras Escuelas, de temas atinentes a la física aplicada u otros temas necesarios para la formación profesional del estudiante, que haya sido aprobado con nota superior a 7.0. Este curso se convalida como uno de los Tópicos de la Física Aplicada.

Curso intensivo impartido por alguna universidad, que cubra temas atinentes a la formación integral y multidisciplinaria del estudiante. Para que el curso sea reconocido como Tópicos de la Física Aplicada debe tener mínimo 3 créditos, o cubrir al menos 80 horas de trabajo. Es indispensable que el curso haya tenido algún sistema de evaluación y el estudiante lo haya aprobado con nota superior a 7.

Objetivo general:

Al finalizar el curso la persona estudiante será capaz de conocer temas relevantes y actuales de la Física Aplicada o áreas atinentes a su formación profesional, mediante cursos multidisciplinarios impartidos en el Departamento de Física, otras carreras, otras universidades o bien cursos intensivos.

Contenidos:

Los contenidos: son los enlistados en el programa del curso a equiparar o los contenidos: formulados en el curso recibido de temas de la actualidad, relacionados con la física aplicada o áreas afines.

Nombre del curso: Introducción a la astronomía

Créditos: 3

Descripción del curso:

El curso de Introducción a la Astronomía ofrece una visión general del cosmos y su estudio científico. A través de clases teóricas, observaciones prácticas y actividades interactivas, los estudiantes explorarán los conceptos básicos de la astronomía, desde la observación de estrellas y planetas hasta la comprensión de la cosmología moderna. Se proporcionará una introducción a los principios físicos y matemáticos subyacentes en el campo de la astronomía, junto con una revisión de los avances científicos más recientes en la materia.

Objetivo general:

Al finalizar el curso la persona estudiante será capaz de comprender ampliamente el cosmos y sus fenómenos, fomentando el interés por la exploración del universo y desarrollando habilidades de observación, análisis crítico y pensamiento científico.

Contenidos:

- Introducción a la Astronomía
- Fundamentos de Astronomía esférica
- Mecánica Celeste
- Fundamentos de Astrofísica
- El Sistema Solar
- Las estrellas
- Astronomía extragaláctica
- Fundamentos de Cosmología
- Fundamentos de Astrobiología

Nombre del curso: Investigación Dirigida I

Créditos: 3

Descripción del curso:

El curso de Investigación Dirigida ofrece a los estudiantes la oportunidad de sumergirse en el mundo de la investigación científica colaborando en proyectos dentro de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Esta experiencia brinda una oportunidad para aplicar conocimientos teóricos en un entorno práctico, contribuyendo directamente al avance del conocimiento en diversas áreas disciplinarias.

El estudiante debe comprometerse a participar en las actividades del laboratorio y las discusiones de equipo. Al finalizar el período lectivo el estudiante deberá presentar un informe final en el que detalla las labores realizadas durante el curso.

Objetivo general:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de aplicar conocimientos teóricos en un entorno práctico, desarrollar habilidades relacionadas con la investigación científica y contribuir al avance del conocimiento en su área de estudio.

Contenidos:

Los contenidos: varían dependiendo del área de investigación donde está colaborando la persona estudiante.

Nombre del curso: Patrimonio: Ciencia y Sociedad

Créditos: 3

Descripción del curso:

El curso Patrimonio: Ciencia y Sociedad (Arqueometría) da a conocer la plataforma tanto de técnicas para el análisis como para la datación de material patrimonial. Dentro de las mismas se describirán: la fluorescencia y difracción de rayos X, microtomografía computarizada, técnicas avanzadas de procesamiento de imagen con rayos X y microscopía de fuerza atómica, así como las de radiocarbono, las dendrocronológicas, las cosmogénicas y liquenométricas, entre otras, respectivamente. Dado que la Arqueometría es una ciencia tanto multi como transdisciplinaria se promoverá, la integración de estudiantes de diferentes especialidades, en grupos de trabajo para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Objetivo general:

Conocer técnicas de la datación y de la estructura de la materia, aplicadas a la arqueometría como ciencia analítica para la protección del patrimonio nacional.

Contenidos:

- La arqueometría como ciencia fáctica
- Estructura de la materia y análisis arqueométrico
- Técnicas basadas en rayos X
- Datación.

Nombre del curso: Estructura de la Materia: Átomos, Núcleos y Partículas

Créditos: 3

Descripción del curso:

En este curso se realiza un recorrido por diferentes escalas de comprensión de la realidad, iniciando con la escala atómica, para profundizar en el estudio de los núcleos atómicos y finalmente estudiar los componentes más esenciales de los nucleones y de las interacciones fundamentales como son los quarks, bosones de interacción y leptones. Este recorrido se acompañará de una revisión histórica de los descubrimientos y progresos teóricos más importantes que dieron pie a la concepción Física más sofisticada y exitosa hasta el día de hoy: El Modelo Estándar de la Física de Partículas.

Durante el curso se ahonda en el supuesto hallazgo del Bosón de Higgs (llamada la Partícula de Dios) y las implicaciones que tiene para la Física de Partículas. Seguidamente, concluiremos el curso con el estudio de las preguntas todavía abiertas en Física sobre la realidad (¿hay más de 4 dimensiones? ¿existe el multiverso? ¿hay supercompañeros?) y los modelos hipotéticos que se barajan como candidatos a ser la siguiente teoría reinante en la descripción de la realidad (supercuerdas, holografía, teoría technicolor, multiversos, etc.)

Objetivo general:

Explorar los modelos de la naturaleza actualmente asumidos para describir la realidad y canalizar los fondos de inversión en ciencia, tecnología e innovación a nivel mundial.

Contenidos:

- Introducción: escalas de la realidad
- Estructura nuclear y modelos nucleares
- Desintegraciones nucleares
- Reacciones nucleares y sus aplicaciones
- Física de partículas y su detección
- Física más allá del modelo estándar

ANEXO C

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN
FÍSICA APLICADA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

ANEXO C

PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN FÍSICA APLICADA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

Curso

Docente

Fundamentos de Física	Christian Chaverri Ramos
Programación	Marcelo Salas Cascante
Mecánica I	Hubert Pérez Villalobos
Laboratorio de Mecánica I	Hubert Pérez Villalobos
	Hubert Pérez Villalobos
Análisis de datos para Física I	Alexandre Tisseaux Navarro
Teoría del campo electromagnético I	José Saavedra Arias
Laboratorio de Teoría del campo electromagnético I	Giovanni Sáenz Arce
	Víctor Granados Fernández
	Bryan Moncada Villegas
Análisis de datos para la física II	Alexandre Tisseaux Navarro
Termodinámica Aplicada	Silvia Chacón Barrantes
Métodos Matemáticos para Física I	Xiomara Márquez Artavia
Mecánica de Fluidos	Mauro Vargas Hernández
Electrónica I	Giovanni Saézn Arce
Métodos Matemáticos para Física II	Xiomara Márquez Artavia
Métodos Numéricos para Física	Marcelo Salas Cascante
Electrónica II	José Luis Araya López
Física Moderna	Oscar Murillo Hiller
Laboratorio de Física Moderna	Esteban Picado Sandí
	David Chacón Obando
	Pablo Blanco Vargas
Optativo disciplinar I	Silvia Chacón Barrantes
Optativo disciplinar II	David Chacón Obando
Teoría electromagnética II	Mauricio Blanco Benavides
Mecánica II	Oscar Murillo Hiller
Fundamentos de Fabricación digital y prototipado instrumental	Luis David Badilla Oviedo
Óptica y ondas	Xiomara Márquez Artavia
Optativo disciplinar III	Víctor Granados Fernández
Optativo disciplinar IV	Juan Pablo Salazar Ceciliano
Inteligencia Artificial	Marcelo Salas Cascante
Práctica profesional supervisada	Juan Pablo Salazar Ceciliano
Computación de altas prestaciones y arquitectura de computadoras	José Luis Araya López
Optativo disciplinar V	Mauro Vargas Hernández

ANEXO D

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN FÍSICA APLICADA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

ANEXO D

PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN FÍSICA APLICADA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS

JOSÉ LUIS ARAYA LÓPEZ

Bachillerato en Meteorología, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencia Técnica, Universidad ITMO, San Petersburgo, Rusia.

LUIS DAVID BADILLA OVIEDO

Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias, Universidad Nacional.

PABLO BLANCO VARGAS

Bachillerato en Física, Universidad de Costa Rica. Maestría en Docencia Universitaria, Universidad Nacional.

MAURICIO BLANCO BENAVIDES

Bachillerato en Física, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Física, Universidad de Alberta, Canadá.

SILVIA CHACÓN BARRANTES

Bachillerato en Física, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias Naturales, Universidad de Kiel, Alemania.

DAVID CHACÓN OBANDO

Bachillerato en Física, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Física, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

CHRISTIAN CHAVERRI RAMOS

Bachillerato en Física, Universidad de Costa Rica. Maestría en Energías Combustibles para el futuro, Universidad Autónoma de Madrid, España.

VÍCTOR GRANADOS FERNÁNDEZ

Licenciatura en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ingeniería Física, Universidad de Oporto, Portugal.

XIOMARA MÁRQUEZ ARTAVIA

Bachillerato en Física, Universidad de Costa Rica. Maestría en Física, Universidad de Costa Rica.

BRYAN MONCADA VILLEGAS

Bachillerato en Ingeniería de Materiales, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Maestría en Nuevos Materiales, Universidad del País Vasco y Universidad de Cantabria, ambas en España.

OSCAR MURILLO HILLER

Doctorado en Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Estatal de San Petersburgo, Rusia.

HUBERT PÉREZ VILLALOBOS

Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias, Universidad Nacional. Maestría en Ciencias, Instituto Technion, Haifa, Israel.

ESTEBAN PICADO SANDÍ

Bachillerato en Física, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Física, Universidad Complutense de Madrid, España.

JOSÉ SAAVEDRA ARIAS

Bachillerato en Física, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Física Química, Universidad de Puerto Rico en Río Piedras.

GIOVANNI SAÉNZ ARCE

Doctorado en Nanociencia y Nanotecnología, Universidad de Alicante, España.

MARCELO SALAS CASCANTE

Licenciatura en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Ingeniería Computacional y Matemática, Universidad Rovira i Virgili, Tarragona, España.

JUAN PABLO SALAZAR CECILIANO

Bachillerato en Meteorología, Universidad de Costa Rica. Maestría en Oceanografía Física, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior, Ensenada, República Mexicana.

ALEXANDRE TISSEAU NAVARRO

Licenciatura en Manejo de Recursos Marinos y Dulceacuícolas, Universidad Nacional.

MAURO VARGAS HERNÁNDEZ

Bachillerato en Física, Universidad de Costa Rica. Maestría en Ciencias e Ingeniería Costeras, Universidad de Kiel, Alemania. Doctorado en Ciencias del Mar, Universidad de Tasmania, Australia.



CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES

UCR

TEC

UNA

UNED

UTN
Universidad
Técnica Nacional