



Universidad de Costa Rica

Escuela de Física

II ciclo 2018

FS 0733 Tópicos de Métodos Matemáticos de la Física

Física Computacional en C

Grupo 01

Tipo: Teórico-Práctico

Horario lectivo: L 13-16, AULA 410FM

Requisitos: MA1005, CI0202

Créditos: 3

Profesor David Solano Solano

Oficina 413 FM, Email: david.solano_s@ucr.ac.cr

Horario de atención: L 16-17, M 15-16

1. Descripción

En el presente curso se presentarán algunos problemas clásicos de Física Teórica y Física Matemática y se resolverán por medio a métodos computacionales. Algunas conceptos fundamentales de programación ya estudiados en cursos de servicio correspondientes al plan de estudios de la carrera se revisitarán y se buscará reforzar en miras a posibles cursos de posgrado y aplicaciones a la investigación científica original. Se dará énfasis principalmente a la aplicación programación en lenguaje C por su relevancia en el contexto del Software Libre y del Código Abierto.

Orientado al estudiante de tercer año de las carreras de Física y Meteorología. El estudiante deberá tener aprobados los cursos de Principios de Informática CI0202 y Ecuaciones Diferenciales MA1005. Se recomienda estar cursando (al menos) cualquiera de los cursos de Métodos Matemáticos de la Física. Este curso se puede considerar un complemento a la serie Métodos Numéricos I y II.

2. Objetivos Específicos del Curso

1. Introducir los sistemas operativos tipo Unix y su relevancia en la investigación en la Física.
2. Introducir los aspectos más relevantes del lenguaje de programación C, el más usado aún para aplicaciones de propósito general.
3. Aplicar técnicas básicas de programación en C a problemas de la Física Teórica.

3. Contenidos

1. **Introducción a los sistema Unix.** Sistema Operativo Ubuntu. Instalación. Entorno gráfico Unity y Gnome. Ofimática. Reproducción Audio y Video. Terminal y scripts básicos en BASH.
2. **Introducción al lenguaje de programación C.** Tipos de datos. Entrada/Salida estándar. Operaciones aritméticas y funciones matemáticas. Estructuras de control: `if`, `else`, `while`, `for`, `do/while`. Funciones. Arreglos. Apuntadores. Estructuras y tipos de datos definidos por el usuario. Función Anfitrión y Función huésped.
3. **Programación en C aplicada a problemas de Física Teórica.** Movimiento en 1 dimensión y diagramas $x-t$, $v-t$ y $a-t$. Integración de las leyes de Newton con fuerza variable.

4. Metodología del Curso

Este es un curso teórico-práctico. En la primera parte de cada lección, el profesor expondrá en forma magistral los temas mencionados anteriormente para cumplir los objetivos del curso. Posteriormente, el estudiante aplicará lo enseñado en una sesión de laboratorio en donde el docente asistirá al alumno en la ejecución de ejercicios de programación y proyectos para la terminar en casa.

Se utilizará la plataforma “Mediación Virtual” de la Universidad de Costa Rica para facilitar material de apoyo como lecturas, lecciones en formato de presentación, ejemplos de programación y la entrega de las tareas programadas. El curso tendrá una clasificación de virtualidad “Baja” (25 % virtual, 75 % presencial). Para el ingreso al sistema de Mediación Virtual, el estudiante debe usar su nombre de usuario institucional y buscar el correspondiente curso dentro de la Escuela de Física. El proceso de matriculación en el sistema de Mediación Virtual se realizará manualmente en clase con la asistencia del profesor.

5. Bibliografía

Libros de texto:

1. P.J. Deitel, H.M. Deitel. **Cómo Programar en C++**. 6ta ed.. Person: México. 2008.
2. B. Gottfried. **Programación en C**. 2da ed., McGraw-Hill: México. 2005.
3. M. Helmke, A. Graner. **The Official Ubuntu Book**. 7th ed., Prentice Hall: New Jersey. 2012.

Otras referencias:

1. A. Krausse. **Foundations of GTK+ Development**. Apress. 2007.
2. D.J. Barret. **Linux Pocket Guide**. O'reilly. 2004.
3. R. Blum. **Linux Command Line and Shell Scripting**. Willey. 2008.
4. J.S. Cohen. **Computer Algebra and Symbolic Computation**. A K Peters. 2003
5. S. Blanco-Cuaresma. **Manual Básico Ubuntu-GNU Linux**. <http://www.marblestation.com> , 2005.
6. S.S Bakytzhanuly, L.N. Nikolayevich. *Applications of Symbolic computation in C++ Programming Language*. Int. J. Comp. App. Vol 46 (3) 2012, pp.6-10.
7. **Maple User Manual**. Maplesoft. 2013.

6. Evaluación y Cronograma de actividades

A continuación se detalla la distribución porcentual de las pruebas a aplicarse en el curso:

- Examen Final: 20 %
- Tareas programadas: 40 %
- Proyecto Final de Programación: 40 %

Las tareas programadas se deberán entregar por medio de la plataforma “Mediación Virtual” antes de la fecha límite. Estas tareas constan de la realización de un programa sencillo en C.

El proyecto final constará en la elaboración de un código que realice un cálculo aplicado a algún problema de interés de la Física Matemática. Se puede realizar en grupos. El proyecto incluye: el código del programa 20 %, la exposición oral del trabajo 10 % y una monografía estilo artículo científico que describa el trabajo 10 %.

El examen final se realizará en las últimas semanas lectivas (ver cronograma) y constará de de 6 a 8 preguntas conceptuales sobre **todos** los temas estudiados en todo el curso. Tendrá una duración de 2 horas y 30 minutos.

En conformidad con el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, Artículo 24, el estudiante puede solicitar reposición de la prueba en caso de ausentarse por motivos de fuerza mayor. Si tal fuera el caso, el estudiante tiene la obligación de ponerse en contacto con su profesor lo antes posible para convenir una fecha y lugar para la realización de la reposición. El estudiante debe presentar **una nota** en donde solicita la prueba de reposición al profesor **junto con la documentación adjuntada**.

7. Información importante

- Se insta al estudiante a asistir a lecciones y a las horas de atención del profesor con regularidad.
- En el curso se introduce al estudiante una poderosa herramienta que facilitará su futuro trabajo de investigación y su labor académica en general. La aplicación de este tipo de recursos requiere gran cantidad de estudio individual. En clase, se estudiarán por motivos de tiempo sólo algunos conceptos generales. El resto del trabajo le corresponde al estudiante asumirlo en sus horas de estudio.
- Para información relevante sobre el curso, por favor ingrese a la sitio web de Mediación Virtual de la Universidad de Costa Rica: www.mediacionvirtual.ucr.ac.cr.
- Al formular recursos de apelación sobre alguna prueba, en conformidad con el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, Artículo 22, sólo se continuará el procedimiento si la prueba se fue realizada completamente **con tinta (no lápiz)**.
- Recuerde siempre dirigirse a su profesor con respeto y cortesía.

8. Cronograma

<i>Semana</i>	<i>Fecha</i>	<i>Actividad</i>	<i>Detalles y observaciones</i>
1	13 de Agosto	Introducción a los sistemas Unix	Ubuntu, interface Unity, Ofimática, Imágenes, Audio, Video,
2	20 de Agosto	Programación en C	Estructura básica de un programa, Compilación del código con el GNU build-esentials, Tipos de datos por cantidad de memoria
3	27 de Agosto	Programación en C	Entrada y Salida Estándar en C
4	3 de Septiembre	Programación en C	Entrada y Salida a archivo
5	10 de Septiembre	Programación en C	Operaciones aritméticas y funciones matemáticas, Instrucciones de control
6	17 de Septiembre	Programación en C	Instrucciones de control
7	24 de Septiembre	Programación en C	Instrucciones de control
8	1º de Octubre	Programación en C	Arreglos o formaciones
9	8 de Octubre	Programación en C	Arreglos o formaciones
10	15 de Octubre	Programación en C	Funciones, Apuntadores
11	22 de Octubre	Día Encuentro de las Culturas	No hay lecciones
12	29 de Octubre	Programación en C	Apuntadores
13	5 de Noviembre	Programación en C	Tipos de datos definidos por el usuario, estructuras
14	12 de Noviembre	Programación en C	Método función anfitrión y función huésped. Asignación de Proyectos
15	19 de Noviembre	Aplicaciones	Integración Numérica y Métodos de Runge-Kutta
16	26 de Noviembre	Examen Final	--
17	3 de Diciembre	Seguimiento y orientación a proyectos	El horario se puede convenir
18	10 de Diciembre	Exposición de los Proyectos de programación	Lugar por confirmar