**PROGRAMA DE ASIGNATURA**

**1. Identificación de la asignatura**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Asignatura: Cosmología observacional** | | **Créditos SCT-Chile: 7** | |
| **Unidad académica: Departamento de Física** | |
| **Sigla USM:**  **Sigla PUCV:** | **Pre-requisitos:** | **Horas de docencia directa semanal: 3** | **Horas Cátedra: 4** |
| **Examen** | | **Horas Otras: 0** |
| **Si:** | **No: X** |
| **Horas de dedicación** | | **Horas de Trabajo autónomo semanal: 9** | |
| **Tiempo total de dedicación cronológica: 210** | |
| **Área de Conocimiento (OCDE): Ciencias Naturales** | | | |

**2. Descripción de la asignatura**

|  |
| --- |
| Este curso aprovecha las bases físicas de la cosmología que el estudiante habrá aprendido en un curso de nivel de pregrado para explorar las técnicas observacionales usadas en cosmología moderna, incluyendo aquéllas usadas para la escala de distancias cosmológicas, estructura a gran escala (LSS), época de reionización, y el fondo cósmico de microondas (CMB). Los/as estudiantes se familiarizarán con las técnicas observacionales óptimas para cada una de estas áreas, así como los experimentos que se han llevado a cabo. A través de trabajos prácticos aprenderán a analizar algunos de los datos que están disponibles públicamente con fines cosmológicos, incluyendo experimentos como el satélite Planck (CMB) y el Sloan Digital Sky Survey (LSS). |

**3. Requisitos de entrada / Aprendizajes previos \***

\*Para estudiantes en articulación se entenderá que cumplen estos requisitos de entrada si tienen los prerrequisitos aprobados.

|  |
| --- |
| Se espera que los/as estudiantes tengan un dominio de aspectos básicos de cosmología y la evolución del Universo, aprendidos en un curso de pregradoo superior, además de conocimientos básicos sobre astrofísica extragaláctica e instrumentación astronómica. También se requiere un cierto dominio de técnicas básicas de manipulación de datos a través de un lenguaje de programación, y conocimientos básicos sobre estadística. |

**4. Competencias del Perfil del Graduado a las que contribuye**

|  |
| --- |
| **Competencias Genéricas:**   * Actuar con altos estándares de responsabilidad profesional, social y ética en el ejercicio de las actividades de investigación para beneficio de la sociedad y del medio ambiente. * Realizar investigación original y de excelencia de manera autónoma, en el contexto de las ciencias físicas y sus áreas afines, para la creación de nuevo conocimiento. * Conformar de manera proactiva equipos de trabajo en el contexto de proyectos originales de las ciencias físicas para la ejecución de actividades tanto disciplinares como multidisciplinares. * Comunicar de manera efectiva en forma oral y escrita a públicos especializados y no especializados, para difundir los resultados de su investigación o conocimiento en ciencias físicas.   **Competencias Específicas**   * Integrar conocimientos avanzados de astrofísica y cosmología observacional en la comprensión de fenómenos naturales, para la creación de nuevo conocimiento. |

**5. Resultados de Aprendizaje**

|  |
| --- |
| El objetivo principal del curso es que los/as estudiantes se familiaricen con la variedad de técnicas de cosmología observacional, entregándoles las herramientas que necesitan para contribuir al conocimiento en esta área. Para esto, se pondrá énfasis en tareas prácticas en que los/as estudiantes analizarán datos públicos de proyectos de cosmología observacional, además de exámenes de conocimiento y una presentación basada en un artículo científico relacionado.  **De las competencias genéricas transversales**   * Reconoce y referencia adecuadamente el trabajo científico de otros. * Actúa con honestidad y autorregulación en su quehacer académico y profesional. * Entrega de manera oportuna sus informes y/o tareas encomendadas. * Evalúa las soluciones implementadas utilizando el método científico. * Analiza crítica y contextualmente el trabajo de investigación propio y de otros. * Discute con otros usando argumentos científicos, adecuando su lenguaje de acuerdo al contexto. * Explica efectivamente el conocimiento de su disciplina a sus pares.   **De las competencias específicas disciplinares**   * Reconoce las distintas técnicas de cosmología observacional * Identifica los experimentos que se han llevado a cabo, su diseño, sus motivaciones y resultados * Explica nuestro endendimiento actual de cosmología en base a observaciones * Puede llevar a cabo un análisis básico de datos observacionales para inferencias cosmológicas * Identifica los experimentos planeados y sus motivaciones |

**6. Contenidos**

|  |
| --- |
| Introducción.- El model cosmológico de concordancia LambdaCDM  Unidad I.- Escalera cosmológica de distancias   * Medidas directas de distancia: Paralaje * Medidas indirectas calibradas: Cefeidas y Supernovas tipo Ia * Constante de Hubble * Expansión acelerada   Unidad II.- Estructura a gran escala   * Formación y red cósmica de estructuras * Aglomeración (*clustering*) de galaxias * Abundancia de cúmulos de galaxias * Abundancia y estructura de vacíos de galaxias * Efectos de lentes gravitacionales fuerte y débil   Unidad III.- Época de reionización   * Fuentes de reionización * Observaciones en 21 cm * Mapeo de intensidad   Unidad IV.- Fondo cósmico de microondas   * Espectros de potencias de temperatura y polarización * Efectos Sunyaev-Zel’dovich térmico y cinético * Efecto de lente gravitacional * Efecto Sachs-Wolfe integrado * Homogeneidad de reionización |

**7. Metodología (Estrategias de enseñanza-aprendizaje)**

|  |
| --- |
| Los y las estudiantes realizarán las siguientes actividades para el logro de los resultados de aprendizaje:   * lectura de textos * exposiciones * asistencia a seminarios y coloquios sobre astrofísica * resolución de ejercicios * trabajo en equipo |

**8. Evaluación de los resultados de aprendizaje**

|  |  |
| --- | --- |
| Requisitos de aprobación y calificación | La asistencia a clase es obligatoria. La nota mínima de aprobación es de 70 en escala de 0 a 100.  El proceso de evaluación y calificación consiste en:  Pruebas, tareas y exposiciones.  **Instrumentos de evaluación. %**  Pruebas **40**  Exposición **20**  Tareas **40** |

**9. Recursos para el aprendizaje**

|  |  |
| --- | --- |
| Bibliografía Recomendada | * “Observational Cosmology”. S. Serjeant, Cambridge University Press, 2010 * “Introduction to Cosmology”. B. Ryden, Cambridge University Press, 2006, <http://carina.fcaglp.unlp.edu.ar/extragalactica/Bibliografia/Ryden_IntroCosmo.pdf>   Artículos:   1. J. Ostriker & T. Souradeep (2004). “The current status of observational cosmology”. Pramana, 63, 817, <https://arxiv.org/abs/astro-ph/0409131> 2. D. Weinberg et al. (2013), “Observational probes of cosmic acceleration”. Physics Reports, 530, 87, <http://arxiv.org/abs/1201.2434> 3. S. Allen, A. Evrard, & A. Mantz (2011), “Cosmological parameters from observations of galaxy clusters”. Annual Reviews of Astronomy and Astrophysics, 49, 409, <https://arxiv.org/abs/1103.4829> |

|  |  |
| --- | --- |
| Elaborado: Cristóbal Sifón  Fecha de aprobación por Consejo de Departamento:  Fecha de aprobación por CCDIP: | Observaciones: |