

### PROGRAMA DE CURSO

| Código                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   | Nombre                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                               |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| MA4230                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   | Análisis Real I                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |                           |
| Nombre en Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |                           |
| Real Analysis I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |                           |
| SCT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Unidades Docentes | Horas de Cátedra                                                                                                                         | Horas Docencia Auxiliar                                                                                                                                                                                       | Horas de Trabajo Personal |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10                | 3                                                                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                             | 5                         |
| Requisitos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                                                                                                                                          | Carácter del Curso                                                                                                                                                                                            |                           |
| Para alumnos de carreras/especialidad de la FCFM: <ul style="list-style-type: none"> <li>- MA2002 Cálculo Avanzado</li> <li>- Haber cursado 260 UD</li> <li>- Autorización</li> </ul> Para alumnos de Magister/Doctorado de la FCFM: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estar inscrito en un programa de Magister o de Doctorado de la FCFM.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  |                   |                                                                                                                                          | Magister, Doctorado, otras carreras de la FCFM (a la excepción de la carrera DIM)<br><br>(Curso obligatorio para alumnos del Magister/Doctorado del DIM. Se convalida por los cursos MA3801, MA3802, MA4801.) |                           |
| Resultados de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |                           |
| Este curso permitirá conocer las nociones básicas del análisis real, la teoría de la medida, la topología en espacios métricos y el análisis funcional, indispensables para la profundización en cualquier área de las matemáticas aplicadas. Al cabo del curso, el alumno comprende y maneja con habilidad los conceptos y nociones abordados en cada una de las unidades, entiende su relevancia y conoce ejemplos importantes de ellos. Además es capaz de aplicar, en distintos contextos matemáticos, los diferentes resultados fundamentales estudiados. |                   |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |                           |
| Metodología Docente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   | Evaluación General                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                               |                           |
| 30 clases de cátedra presenciales y 15 clases auxiliares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   | Sobre la base de 2 o 3 controles y un examen. Pueden existir actividades complementarias, tales como tareas, presentaciones orales, etc. |                                                                                                                                                                                                               |                           |

### Resumen de Unidades Temáticas

| Número | Nombre de la Unidad             | Duración en Semanas |
|--------|---------------------------------|---------------------|
| 1      | Espacios métricos               | 4                   |
| 2      | Teoría de Integración           | 4                   |
| 3      | Espacios de Banach y de Hilbert | 4                   |
| 4      | Complementos de Análisis Real   | 3                   |
|        | TOTAL                           | 15                  |

### Unidades Temáticas

| Número                                                                                                                                                                                    | Nombre de la Unidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Duración en Semanas           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                         | Espacios Métricos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                             |
| Contenidos                                                                                                                                                                                | Resultados de Aprendizajes de la Unidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Referencias a la Bibliografía |
| 1.1 Espacios métricos:<br>Definición y ejemplos<br>1.2 Completitud - ejemplos<br>1.3 Teorema de Baire y aplicaciones<br>1.4 Compacidad y aplicaciones<br>1.5 Series y funciones continuas | El estudiante deberá conocer y usar con fluidez los conceptos topológicos básicos derivados de la noción de distancia, así como los conceptos de completitud y compacidad y sus consecuencias, además de reconocer espacios con esas propiedades. Deberá también dominar la noción de continuidad de funciones y su relación con los demás conceptos en esta sección. | [1-3]                         |

| Número                                                                                             | Nombre de la Unidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Duración en Semanas           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 2                                                                                                  | Teoría de Integración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4                             |
| Contenidos                                                                                         | Resultados de Aprendizajes de la Unidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Referencias a la Bibliografía |
| 2.1 Medida e integral de Lebesgue<br>2.2 Teoremas de convergencia<br>2.3 Espacios $L_p$ y dualidad | El estudiante debe dominar las nociones de medida, espacios y funciones medibles, así como los resultados y propiedades relevantes en torno a ellos, y comprender la integral de Lebesgue tanto desde el punto de vista de su construcción, como de su operatoria, su relación con otras nociones de integral y de sumas, y sus diversas aplicaciones. Deberá conocer las distintas nociones de convergencia de funciones, las relaciones entre ellas y con la convergencia de integrales, y dominar las propiedades fundamentales de los espacios de funciones $L_p$ , que surgen de la noción de integral, así como ejemplos de estos en distintas áreas de matemáticas aplicadas. | [3]                           |

| Número                                                                                                                       | Nombre de la Unidad             | Duración en Semanas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 3                                                                                                                            | Espacios de Banach y de Hilbert | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |
| Contenidos                                                                                                                   |                                 | Resultados de Aprendizajes de la Unidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Referencias a la Bibliografía |
| 3.1 Definición y ejemplos<br>3.2 Teoremas clásicos en espacios de Banach<br>3.3 Teorema de proyección en espacios de Hilbert |                                 | El alumno deberá conocer los conceptos y propiedades básicas de espacios normados y con producto interno, y en especial los espacios de Banach y de Hilbert, incluyendo ejemplos relevantes de ellos y sus aplicaciones en distintas áreas matemáticas. Deberá conocer y saber aplicar en diferentes contextos los teoremas fundamentales válidos para este tipo de espacios. | [2-4]                         |

| Número                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nombre de la Unidad           | Duración en Semanas                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Complementos de Análisis Real | 3                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |
| Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               | Resultados de Aprendizajes de la Unidad                                                                                                                                                                                                                              | Referencias a la Bibliografía |
| 4.1 Teoremas clásicos de Análisis Real (Stone-Weierstrass, Ascoli, etc)<br><br>4.2 Series de Fourier                                                                                                                                                                                                                     |                               | El alumno deberá conocer y ser capaz de utilizar los resultados y objetos clásicos del análisis real abordados en esta sección, comprendiendo su importancia en la aproximación y convergencia de funciones y su uso en diversas áreas de las matemáticas aplicadas. | [3]                           |
| Bibliografía                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |
| 1. Walten RUDIN, Principles of Mathematical Analysis, McGraw Hill.<br>2. Gerald B. FOLLAND, Real Analysis (2 <sup>nd</sup> Ed), Wiley.<br>3. Walten RUDIN, Functional Analysis, McGraw Hill.<br>4. Hasley ROYDEN, Real Analysis (3 <sup>rd</sup> Ed), McMillan.<br>5. Haim BREZIS, Functional Analysis and PDE, Springer |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |

|                 |                                                    |
|-----------------|----------------------------------------------------|
| Vigencia desde: | 2016/1                                             |
| Revisado por:   | A. Daniilidis, J. Fontbona, A. Maas, J. San Martin |