# PROGRAMA DE CURSO

*Esta versión del curso se considera excepcional, debido a la emergencia sanitaria por COVID-19. Las metodologías, calendarios y evaluaciones pueden sufrir modificaciones en el transcurso del semestre, con la finalidad de dar cumplimientos satisfactorios a los resultados de aprendizaje declarados y el propósito formativo comprometido. Los eventuales cambios se llevarán a cabo según la contingencia, serán validados por la Dirección de Escuela y se informarán de manera oportuna a sus participantes, a través de los canales formales institucionales.*

**Unidad académica:** Unidad de Biomatemática

**Nombre del curso:** Matemática Aplicada

**Código:** TM03502

**Carrera:** Tecnología Médica

**Tipo de curso:** Obligatorio

**Área de formación:** Especialidad Otorrinolaringología

**Nivel:** Segundo nivel

**Semestre:** Primer semestre

**Año:** 2020

**Requisitos:** Matemática II

**Número de créditos:** 3 créditos

**Horas de trabajo presenciales y no presenciales:** 34 presenciales y 47 no presenciales

**N.º Estudiantes estimado:** 20 estudiantes

**ENCARGADO DE CURSO:** Caroll Cuellar Godoy

**COORDINADORES DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Nicolas Rojas Simpfendorfer

| Docentes participantes | Unidad Académica | Función (sección) | N° hrs. directas |
|---|---|---|---|
| Caroll Cuellar Godoy | Dirección de Pregrado | PEC | 17 |
| Nicolas Rojas Simpfendorfer | Dirección de Pregrado | Coordinador | 22 |
| José Aburto Araneda | Dirección de Pregrado | Participante | 13 |

## PROPÓSITO FORMATIVO

Proporcionar al estudiante elementos matemáticos, específicos y necesarios, para la comprensión de conceptos físicos del curso de Electrónica y Psicoacústica de la especialidad de Otorrinolaringología.
Contribuye al razonamiento científico, pensamiento crítico, algorítmico y capacidad de abstracción, permitiendo a los estudiantes ser proactivos y resolver problemas en contextos reales que enfrentarán en centros de salud y académicos.

## COMPETENCIAS DEL CURSO

El curso coadyuva al logro de las competencias:

### Dominio Genérico Transversal

Competencia 2: Ser un profesional **crítico y reflexivo** en las decisiones, acciones y procedimientos que realiza para contribuir eficazmente en los distintos ámbitos o dominios de desempeño del Tecnólogo(a) Médico(a).

Subcompetencia 2.2: Argumentando por medio de la lógica, sus decisiones en su quehacer profesional.

### Dominio investigación

Competencia 1: **Organizar y analizar críticamente la información** científica de las áreas disciplinares y de la profesión, para mejorar la calidad y fundamentar su quehacer.

Subcompetencia 1.2: Analizando información relevante en su disciplina y/o profesión, en relación a los avances del conocimiento científico.

### Dominio Tecnología en Biomedicina

Competencia 1: Decidir, resolver y **argumentar** los exámenes y procedimientos que efectúa en su mención, basándose en la comprensión y establecimiento de vínculos con los procesos biológicos, físicos, químicos, bioquímicos, fisiológicos y patológicos, generando información relevante para una correcta decisión en el ámbito clínico.

Subcompetencia 1.1: Seleccionando los saberes fundamentales de las ciencias básicas y aplicadas, que le permitan integrar los exámenes y procedimientos con los principios propios del desempeño profesional en las distintas menciones.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL CURSO:**

Representar funciones no triviales a partir de sumas infinitas de funciones sencillas para su interpretación.

Generar modelos trigonométricos a partir de problemas biomédicos para la comprensión de fenómenos sinusoidales.

# PLAN DE TRABAJO

| **Unidades de Aprendizaje** | **Logros de Aprendizaje** | **Acciones Asociadas** |
|---|---|---|
| UA1: Tópicos de trigonometría, números complejos y ondas. | Hace cálculos y resuelve problemas relacionados con funciones trigonométricas.<br>Aprende nociones básicas de números complejos, enfocado en la forma polar.<br>Conoce conceptos de ondas a partir de funciones trigonométricas y representación polar de un complejo. | Ejecuta tarea asignada en horas no presenciales.<br>Rinde controles formativos basado en tarea de la clase anterior.<br>Resuelve problemas de aplicación en forma individual o grupal. Realiza investigación. |
| UA2: Series numéricas. | Generaliza el concepto de sumatoria (finita) al concepto de serie, con las propiedades que se preservan y las nuevas.<br>Distingue si una serie converge o no. En caso de converger, reconocer la región donde lo hace. El estudio se enfoca en series de potencias.<br>Aproxima funciones mediante el uso de series de Taylor. | Ejecuta tarea asignada en horas no presenciales.<br>Rinde controles formativos basado en tarea de la clase anterior.<br>Resuelve problemas de aplicación en forma individual o grupal.<br>Realiza investigación. |
| UA3: Análisis de Fourier | Descompone funciones periódicas utilizando serie de Fourier, tanto en forma de senos y cosenos, como en la forma compleja.<br>Calcula numéricamente los coeficientes de las series de Fourier. | Ejecuta tarea asignada en horas no presenciales.<br>Rinde controles formativos basado en tarea de la clase anterior.<br>Resuelve problemas de aplicación en forma individual o grupal. |

| | | |
|---|---|---|
| | Aprende el concepto y propiedades básicas de la transformada de Fourier.<br>Implementa la transformada de Fourier de manera discreta usando la FFT.<br>Aprende conceptos básicos del espacio de frecuencias, y algunas aplicaciones. | Realiza investigación. |

**ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

11 sesiones Teóricas Videoclase asincrónicas
08 sesiones de Consultas Videoconferencia sincrónicas
12 sesiones Practicas de Laboratorio Videoconferencia sincrónicas

**PROCEDIMIENTOS EVALUATIVOS**

*NOTAS PARCIALES (Para obtener nota de presentación)*
**Pruebas Teóricas 60%**
Prueba 1 20%
Prueba 2 20%
Prueba 3 20%

**Promedio Actividades Practicas 25%**

**Promedio Microinvestigaciones 15%**

**Además, existirán evaluaciones formativas de autoevaluación que son sin nota.**

*EVALUACIONES PARA EL ACTA DE NOTAS*
**NOTA DE PRESENTACIÓN A EXAMEN 70%**
**EXAMEN 30%**

**BIBLIOGRAFIA Y RECURSOS**

***Obligatorios***

Zill, D. y Dewar, J. (2012). *Álgebra, trigonometría y geometría analítica.* Disponible en http://bibliografias.uchile.cl/2063

Stewart, J. (2008). *Cálculo de varias variables: trascendentes tempranas.* Disponible en http://bibliografias.uchile.cl/1055

Nagar, S. (2018) *Introduction to Octave, For Engineers and Scientists.* Disponible en https://link-springer-com.uchile.idm.oclc.org/book/10.1007/978-1-4842-3201-9#about

***Complementaria***

Arfken, G. y Weber, H. (2001). *Mathematical methods for physicists* . Disponible en http://bibliografias.uchile.cl/2453

Byrne, C. (2015). *Signal Processing A Mathematical Approach (2nd Edition)*. Disponible en http://oapen.org/search?identifier=1005624;keyword=fourier

Quarteroni, A y Saleri, F. (2006). *Calculo Científico con Matlab y Octave.* Disponible en https://link-springer-com.uchile.idm.oclc.org/book/10.1007/978-88-470-0504-4

**REQUISITOS DE APROBACIÓN**

***Artículo 24:*** *El rendimiento académico de los estudiantes será calificado en la escala de notas de 1,0 a 7. La nota mínima de aprobación de cada una de las actividades curriculares para todos los efectos será 4,0, con aproximación.*

*Las calificaciones parciales, las de presentación a actividad final y la nota de actividad final se colocarán con centésima. La nota final de la actividad curricular se colocará con un decimal para las notas aprobatorias, en cuyo caso el 0,05 o mayor se aproximará al dígito superior y el menor a 0,05 al dígito inferior.*

***Artículo 25:*** *El alumno(a) que falte sin la debida justificación a cualquier actividad evaluada, será calificado automáticamente con la nota mínima de la escala (1,0).*

***Artículo 26:*** *La calificación de la actividad curricular se hará sobre la base de los logros que evidencie el estudiante en las competencias establecidas en ellos. La calificación final de los diversos cursos y actividades curriculares se obtendrá a partir de la ponderación de las calificaciones de cada unidad de aprendizaje y de la actividad final del curso si la hubiera.*

*La nota de aprobación mínima es de 4,0 y cada programa de curso deberá explicitar los requisitos y condiciones de aprobación previa aceptación del Consejo de Escuela.*

***Artículo 29:*** *Aquellos cursos que contemplan una actividad de evaluación final**, el programa deberá establecer claramente las condiciones de presentación a esta.***

1. *Será de carácter obligatoria y reprobatoria.*

2. *Si la nota es igual o mayor a 4.0 el estudiante tendrá derecho a dos oportunidades de evaluación final.*
3. *Si la nota de presentación a evaluación final está entre 3.50 y 3.94 (ambas incluidas), el estudiante sólo tendrá una oportunidad de evaluación final.*
4. *Si la nota de presentación es igual o inferior a 3.44, el estudiante pierde el derecho a evaluación final, reprobando el curso. En este caso la calificación final del curso será igual a la nota de presentación.*
5. *Para eximirse de la evaluación final, la nota de presentación no debe ser inferior a 5,0 y debe estar especificado en el programa cuando exista la eximición del curso.*

*Según lo dispuesto en el artículo anterior, para este curso, las condiciones de eximición son*

1) *Nota de Presentación superior a 5,50*
2) *Nota Prueba 1, Prueba 2, Prueba 3, Promedio de Microinvestigaciones y Promedio Trabajos Práctico sobre 4,00*

Reglamento general de los planes de formación conducentes a las Licenciaturas y títulos profesionales otorgados por la Facultad de Medicina, D.U. Nº003625 de 27 de enero de 2009.

**REGLAMENTO DE ASISTENCIA**

Las clases teóricas son de asistencia libre; sin embargo, se recomienda a los estudiantes asistir regularmente.

Las actividades obligatorias requieren de un 100% de asistencia Son consideradas actividades obligatorias, las evaluaciones y las actividades prácticas que se realizan en un laboratorio o en un campo clínico, además de actividades de seminarios y talleres.

En este curso el estudiante podrá faltar a las actividades obligatorias, que no sean evaluación, sin presentar justificación hasta un máximo de 2 actividades.

En el caso que la inasistencia se produjese a una actividad de evaluación, la presentación de justificación de inasistencia debe realizarse en un plazo máximo de cinco días hábiles a contar de la fecha de la inasistencia.

El estudiante deberá avisar por la vía más expedita posible (telefónica - electrónica) dentro de las 24 horas siguientes.

Si no se realiza esta justificación en los plazos estipulados, el estudiante debe ser calificado con la nota mínima (1.0) en esa actividad de evaluación.

Resolución N° 14 66 "Norma operativa sobre inasistencia a actividades curriculares obligatorias para los estudiantes de pregrado de las Carreras de la Facultad de Medicina

**PARTICIPACION EN ACTIVIDADES ONLINE**

Las clases en modalidad online son de asistencia libre, sin embargo, dada la naturaleza de este curso que se dicta en modalidad online, **se recomienda a los/as estudiantes asistir regularmente a las sesiones programadas.**

**Las actividades obligatorias requieren de un 100% de participación online.**
Son consideradas actividades obligatorias, presentaciones con fines de evaluación, discusiones y talleres.

En el caso de imposibilidad de participar en una actividad obligatoria, la justificación de inasistencia debe realizarse en un plazo máximo de tres días hábiles a contar de la fecha de la ausencia. El/la estudiante deberá avisar por la vía más expedita posible (telefónica - electrónica) dentro de las 24 horas siguientes a la PEC y/o coordinadoras del curso. La justificación de inasistencia podrá enviarse a la PEC con copia a las coordinadoras del curso o a la DAE, quien enviará su informe a la encargada del curso. Si la cuantía de las inasistencias lo

permite y no entorpece el trabajo de grupo, se buscará la forma de recuperación. De lo contrario deberá realizar un trabajo individual para demostrar el logro de aprendizaje.

Si no se realiza esta justificación en los plazos estipulados, el/la estudiante será calificado con la nota mínima (1.0) en la evaluación en la que no participa ni justifica.

FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE

| PLAN DE CLASES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Semana** | **Fecha** | **Horario** | **Actividad** | **Condición** | **Docente** |
| 1 | 09-abr | 15:00 - 18:15 | Motivación e introducción a la matemática aplicada. Repaso de teoría de funciones. Funciones polinómicas trigonométricas. | Videoclase | Nicolas Rojas S. |
| 2 | 13-abr | 10:15 -11:45 | Laboratorio de OCTAVE: Introducción. Concepto de arreglo, comandos básicos. | Videoconferencia | José Aburto A. |
| | 16-abr | 15:00 -15:40 | Consultas Videoclase Semana Anterior | Videoconferencia | Nicolas Rojas S. |
| | | 16:00 - 18:15 | Funciones trigonométricas: identidades. Ecuaciones trigonométricas. | Videoclase | |
| 3 | 20-abr | 10:15 -11:45 | Laboratorio de OCTAVE: Funciones trigonométricas. Trabajo Práctico 1 | Videoconferencia | José Aburto A. |
| | 23-abr | 15:00 -15:40 | Consultas Videoclase Semana Anterior | Videoconferencia | Nicolas Rojas S. |
| | | 16:00 - 18:15 | Números complejos. Forma polar. | Videoclase | |
| 4 | 27-abr | 10:15 -11:45 | Laboratorio de OCTAVE: Funciones de MATLAB. | Videoconferencia | José Aburto A. |
| | 30-abr | 15:00 -15:40 | Consultas Videoclase Semana Anterior | Videoconferencia | Nicolas Rojas S. |
| | | 16:00 - 18:15 | Raíces de un complejo. Aplicaciones: ondas. | Videoclase | |
| 5 | 04-may | 10:15 -11:45 | Laboratorio de OCTAVE: condicionales y recursión. Trabajo Práctico 2 | Videoconferencia | José Aburto A. |
| | 07-may | 15:00 -15:40 | Consultas Videoclase Semana Anterior | Videoconferencia | Nicolas Rojas S. |
| | | 16:00 - 18:15 | Repaso para certamen 1. | Videoclase | |
| 6 | 11-may | 10:15 -11:45 | Laboratorio de OCTAVE: ondas Trabajo Práctico 3 | Videoconferencia | José Aburto A. |
| | 14-may | 15:00 - 18:15 | **Prueba 1** | Evaluación | Nicolas Rojas S. |
| 7 | 18-may | 10:15 -11:45 | Corrección Prueba 1. | Videoconferencia | José Aburto A. |
| | 21-may | 15:00 - 18:15 | FERIADO | | |
| 8 | 25-may | 10:15 -11:45 | Microinvestigaciones 1. | Evaluación | José Aburto A. Caroll Cuellar G. Nicolas Rojas S. |
| | 28-may | 15:00 - 18:15 | Progresiones Aritméticas y Geométricas. Repaso de sumatorias. Concepto de serie Numérica. Convergencia. | Videoclase | Nicolas Rojas S. |
| 9 | 01-jun | 10:15 -11:45 | Laboratorio de OCTAVE: Sumatorias. Gráficos de error. | Videoconferencia | José Aburto A. |
| | 04-jun | 15:00 -15:40 | Consultas Videoclase Semana Anterior | Videoconferencia | Nicolas Rojas S. |
| | | 16:00 - 18:15 | Series de Potencias. Intervalo de convergencia. Series de Taylor y Maclaurin. Aplicaciones series de funciones trigonométricas | Videoclase | |
| 10 | 08-jun | 10:15 -11:45 | Laboratorio de OCTAVE: Series. Trabajo Practico 4 | Videoconferencia | José Aburto A. |
| | 11-jun | 15:00 -15:40 | Consultas Videoclase Semana Anterior | Videoconferencia | Nicolas Rojas S. |
| | | 16:00 - 18:15 | Ejercicios repaso para certamen 2. | Videoclase | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 15-jun | 10:15 -11:45 | Laboratorio de OCTAVE: Series de potencias, Taylor, Maclaurin. Aproximación de funciones. Trabajo Practico 5 | Evaluación | José Aburto A. |
| | 18-jun | 15:00 -18:15 | **Prueba 2** | Videoconferencia | Nicolas Rojas S. |
| 12 | 22-jun | 10:15 -11:45 | Corrección Prueba 2. | Videoconferencia | José Aburto A. |
| | 25-jun | 15:00 - 18:15 | Series de Fourier 1: forma compleja y forma en senos y cosenos. S. de F. para funciones pares e impares. S. de F. para intervalo asimétrico. Extensiones pares e impares. | Videoclase | Nicolas Rojas S. |
| 13 | 29-jun | 10:15 -11:45 | Laboratorio de OCTAVE: Series de Fourier. | Videoconferencia | José Aburto A. |
| | 02-jul | 15:00 -15:40 | Consultas Videoclase Semana Anterior | Videoconferencia | |
| | | 16:00 - 18:15 | Series de Fourier 2: Unicidad de la representación en S. de F. de una función. Ejemplos (repasando integración por partes). Transformada de Fourier 1: definición y propiedades básicas | Videoclase | Nicolas Rojas S. |
| 14 | 06-jul | 10:15 -11:45 | Laboratorio de OCTAVE: integración numérica enfocada en Series de Fourier. Trabajo Practico 6 | Videoconferencia | José Aburto A. |
| | 09-jul | 15:00 -15:40 | Consultas Videoclase Semana Anterior | Videoconferencia | Nicolas Rojas S. |
| | | 16:00 - 18:15 | Transformada de Fourier 2: propiedades básicas y relativas a funciones trigonométricas. Repaso Prueba 3 | Videoclase | |
| 15 | 13-jul | 10:15 -11:45 | Microinvestigaciones 2 | Evaluación | José Aburto A. Caroll Cuellar G. Nicolas Rojas S. |
| | 16-jul | 15:00 -18:15 | FERIADO | | |
| 16 | 20-jul | 10:15 -11:45 | Laboratorio de OCTAVE: Transformada de Fourier discreta (FFT, FFTC). Aplicaciones de la transformada de Fourier en el estudio de señales (señales con ruido aleatorio, filtros). Trabajo Practico 7 | Videoconferencia | José Aburto A. |
| | 23-jul | 15:00 - 18:15 | **Prueba 3** | Evaluación | Nicolas Rojas S. Caroll Cuellar G |
| 17 | 27-jul | 10:15 -11:45 | Pruebas Atrasadas | Evaluación | José Aburto A. Caroll Cuellar G. Nicolas Rojas S. |
| | 30-jul | 15:00 - 18:15 | Examen Primera Oportunidad | Evaluación | Nicolas Rojas S. Caroll Cuellar G |
| 18 | 06-ago | 15:00 - 18:15 | Examen Segunda Oportunidad | Evaluación | Nicolas Rojas S. Caroll Cuellar G |