



Programa

I - Oferta Académica

Espacio Curricular	Carrera	Plan	Departamento
Matemática III	Ing. en Alimentos	Ord. 16/2023 CS	Física y Matemática

II - Equipo Docente

Docente	Cargo	Dedicación
Ridolfi, Andrea	Profesor Asociado	Semi exclusiva
Bocci, Daniela	Jefe de Trabajos Prácticos	Semi exclusiva
Moyano, Nora	Jefe de Trabajos Prácticos	Simple
Martínez, Joaquín	Ayudante de Trabajos Prácticos	Simple
Anzorena, Alejandro	Ayudante de Trabajos Prácticos	Simple

III - Características del Curso

Distribución horaria

Teóricas	Prácticas de Aula	Resolución de problemas abiertos de ingeniería	Práct. de lab/ camp/ plata piloto, etc.	Actividades de proyecto y diseño	Total
42 hs.	61 hs.	2 hs.	0 hs.	0 hs.	105 hs.

IV - Fundamentación

Considerando el perfil de egreso presentado en el Plan de Estudios para la Carrera de Ingeniería en Alimentos (Ord. Nº 007/22 CD), el espacio curricular de Matemática III, contribuye al desarrollo de las capacidades de razonamiento lógico, simbolización, abstracción, rigor y precisión que caracterizan el pensamiento formal y proporciona, junto con el lenguaje, uno de los hilos conductores de la formación intelectual sin perder de vista la necesaria transposición del conocimiento formal en conocimiento aplicado. Todo esto es necesario para una adecuada formación científica, técnica y profesional que lo/a habilita para aprender y desarrollar nuevas



tecnologías, con actitud ética, crítica y creativa para la identificación y resolución de problemas en forma sistémica, considerando aspectos políticos, económicos y sociales.

Los contenidos que se abordan en Matemática III le permitirán al estudiante de Ingeniería en Alimentos obtener las herramientas matemáticas para abordar procesos que involucren cambios. La ingeniería de alimentos implica el diseño y la optimización de procesos de producción, como la pasteurización, la esterilización, la evaporación y la congelación. Estos procesos a menudo involucran múltiples variables, como temperatura, presión, flujo de fluidos y tiempo, que requieren análisis y control utilizando conceptos de cálculo multivariable y/o ecuaciones diferenciales. Por otro lado, todo diseño o proceso que requiere la optimización de recursos, utiliza directa o indirectamente los conceptos adquiridos al abordar análisis de extremos. Los contenidos vinculados al cálculo integral aportan a la formación del ingeniero para poder realizar e interpretar resultados de cálculos que involucran volúmenes, masas, temperaturas medias, cualquier tipo de promedio de variables continuas, entre otros.

El espacio curricular Matemática III, pertenece al Bloque de las Ciencias Básicas y se desarrolla en el primer semestre de segundo año. Para poder realizar su cursado, se necesita tener aprobada Matemática I y regularizada Matemática II. Para poder aprobar Matemática III se necesita de la aprobación previa de Matemática II. Por otro lado, la regularidad de Matemática III es un requisito necesario para cursar Termodinámica, Métodos Numéricos, Introducción a la Probabilidad y Estadística y Métodos Estadísticos.

Perfil del estudiante

Se considera que el/la estudiante es un/a joven adulto/a que por la trayectoria realizada en el primer año de cursado posee:

- Un muy buen manejo de la operatoria con ecuaciones algebraicas.
- Conocimientos de geometría en el espacio, con solvencia en la ubicación de objetos tridimensionales y representación de vectores.
- Dominio sobre los conceptos de función, derivada e integral en una variable.
- Facilidad para las ciencias básicas (como la matemática, la física y la química).
- Aptitud para trabajar en equipo.
- Buena predisposición para resolver problemas.
- Interés por los avances tecnológicos y sus aplicaciones.
- Cualidades incorporadas como la ética, la honestidad, la responsabilidad, la puntualidad y el respeto.
- Habilidades en el uso de graficadores online y conocimientos básicos de lenguaje M.
- Muy buen manejo de programas de ofimática y desenvoltura para trabajar en la plataforma virtual.

Además, cuenta con los medios tecnológicos necesarios para desarrollar las actividades de aprendizaje. Estos medios pueden ser propios o pueden ser recursos que dispone la facultad. Los medios tecnológicos se consideran tanto de hardware (computadora personal, tablet o smartphone en condiciones de manipular videos y sonido; conexión a internet y escáner) como de software (lector de archivos PDF; paquete ofimático; aplicación para digitalizar archivos).



El/la estudiante debe aprender a: extender la teoría del cálculo diferencial e integral, visto en Matemática II, al cálculo multivariable; modelar matemáticamente y resolver ecuaciones diferenciales ordinarias.

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
<p>CE1: Proyecto, diseño, cálculo, optimización y control de instalaciones, maquinarias e instrumental de establecimientos industriales y/o comerciales en los que se realice la fabricación, manipulación, fraccionamiento, envasado, almacenamiento, expendio, comercialización de alimentos y productos alimenticios. (Nivel 1)</p> <p>CE2: Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas. (Nivel 1)</p> <p>CE3: Proyecto, supervisión, dirección de ensayos y comprobaciones para determinar la aptitud de materias primas, insumos, productos intermedios, productos finales y sus envases. (Nivel 1).</p>	<p>CT1: Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en alimentos. (Nivel 1)</p> <p>CT2: Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en alimentos. (Nivel 1)</p>	<p>CS1: Desempeño en equipos de trabajo. (Nivel 2)</p> <p>CS2: Comunicación efectiva. (Nivel 2)</p> <p>CS3: Actuación profesional ética y responsable. (Nivel 2)</p> <p>CS4: Evaluación y actuación en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local. (Nivel 1)</p> <p>CS5: Aprendizaje continuo. (Nivel 2)</p> <p>CS6: Desarrollo de una actitud profesional emprendedora (Nivel 1)</p>

Tabla de tributación entre EC

Tributada por	Tributa a
<p>Matemática I</p> <p>Matemática II</p>	<p>Balance de masa y energía</p> <p>Termodinámica</p> <p>Fenómenos de Transporte</p> <p>Métodos Numéricos</p> <p>Introducción a la Probabilidad y Estadística</p> <p>Métodos Estadísticos</p> <p>Física II</p>

El mayor aporte de este espacio curricular en la formación del ingeniero es la generalización del cálculo diferencial e integral al tratamiento con múltiples variables.

Por otro lado, la mayoría de los espacios curriculares que se abordan luego de Matemática III, se benefician de los saberes aquí adquiridos, ya sea por la formación lógica, las habilidades en la interpretación del lenguaje, el análisis de datos en sus distintas representaciones (analítica,



gráfica y/o numérica), la capacidad de análisis e interpretación de los resultados, la visualización del espacio tridimensional y la capacidad de modelar situaciones físicas y de la naturaleza a través de ecuaciones diferenciales.

V - Objetivos

Modelar y resolver problemas de cálculo multivariable y de ecuaciones diferenciales, para implementarlos de forma simple y eficiente en escenarios de aplicación como sustento para abordar futuros problemas y desafíos complejos relacionados con la formulación de productos, el procesamiento de alimentos, el análisis de datos, el modelado matemático, el diseño experimental y el control de procesos en la industria alimentaria, comunicando los resultados con terminología específica; desarrollando el pensamiento formal científico y la creatividad.

Resultados de Aprendizaje

Al aprobar la asignatura el estudiante:

RA1. Aplica el cálculo diferencial multivariado, para aportar a la resolución de problemas de optimización de recursos, interpretación de datos, modelado matemático, estudios de variabilidad y similares.

RA2. Aplica el cálculo integral multivariado y de línea, para aportar a la resolución de problemas que involucren cálculos de: trabajo, áreas, volúmenes, masas, entre otros.

RA3. Aplica métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias, para resolver problemas con modelos típicos de la ciencia, especialmente de la fisicoquímica y de la termodinámica y transferencia de calor y masa.

RA4. Coteja y comunica resultados de la aplicación del cálculo multivariable y de ecuaciones diferenciales ordinarias, desde múltiples perspectivas, a fin de fundamentar la toma de decisiones en el ejercicio del desarrollo profesional de la ingeniería en alimentos.

VI – Contenidos

Contenidos mínimos: Cálculo diferencial e integral multivariable. Análisis de extremos. Ecuaciones diferenciales ordinarias.

Unidad Temática Nº I: Introducción al análisis en dos o más variables.

Tema Nº 1: Introducción. Introducción a las funciones y campos escalares y vectoriales. Composición de funciones. Campos escalares con dominio en dos dimensiones: dominios, trazas, curvas de nivel, análisis y representación gráfica y numérica. Funciones de tres variables independientes: superficies de nivel.

Unidad Temática Nº II: Cálculo diferencial en dos o más variables.

Tema Nº 2: Límites y continuidad. Límite funcional doble o simultáneo, límites reiterados o sucesivos y límites direccionales: definiciones, interpretación, propiedades. Continuidad.



Tema Nº 3: Derivadas parciales y gradientes. Derivadas parciales: definición, interpretación física y geométrica. Derivación de funciones compuestas, regla de la cadena. Derivadas parciales sucesivas. Derivada direccional y gradiente: definición, interpretación y cálculo.

Tema Nº 4: Diferenciales y análisis de extremos. Función diferenciable y diferencial total. Plano tangente y recta normal. Diferencial total de una función compuesta. Funciones definidas implícitamente. Puntos críticos y extremos relativos de un campo escalar. Extremos absolutos. Extremos condicionados y multiplicadores de Lagrange. Alternativas de aplicación.

Unidad Temática Nº III: Cálculo integral en dos o más variables.

Tema Nº 5: Integración múltiple. Integral doble: definición y existencia. Interpretación geométrica. Evaluación por integrales reiteradas o sucesivas. Integración sobre regiones no rectangulares. Integral triple: definición, interpretación y cálculo. Coordenadas cilíndricas y esféricas, cambio de coordenadas para integrales doble y triple. Aplicaciones de la integral doble y triple.

Tema Nº 6: Análisis vectorial. Funciones y campos vectoriales: introducción conceptual a la derivación e integración vectorial. Versores principales y planos que forman. Representación vectorial de curvas y superficies. Operadores: gradiente, rotacional, divergencia y laplaciano; definiciones, interpretación y aplicación. Campos conservativos.

Tema Nº 7: Integrales curvilínea y de superficie. Integral curvilínea: Definición, existencia, cálculo, interpretación gráfica y aplicación. Propiedades, notación diferencial y notación vectorial. Teorema de Green en el plano. Teorema fundamental de las integrales de línea. Aplicaciones. Integral de superficie: definición y concepto de cálculo. Interpretación como integral de flujo. Interpretación de los teoremas de la divergencia y de Stokes.

Unidad Temática Nº IV: Ecuaciones diferenciales.

Tema Nº 8: Introducción. Clasificación de Ecuaciones Diferenciales. Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO), en derivadas parciales (EDP) y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias (SEDO). Orden y linealidad. Teorema de Existencia y Unicidad de solución. Tipos de solución de ecuaciones diferenciales. Campos de Direcciones. Trayectorias ortogonales. Problemas de valor inicial y de valor en frontera. EDO de 1er Orden: resolución de ecuaciones separables, lineales y exactas. Aplicación en distintos modelos matemáticos.

Tema Nº 9: Ecuaciones diferenciales de orden superior. Definición. Concepto de existencia y unicidad de solución. Solución general e independencia lineal de las soluciones. Resolución de la ecuación lineal de 2º Orden a coeficientes constantes homogénea. Resolución de la ecuación no homogénea: método de los coeficientes indeterminados. Aplicaciones en distintos modelos matemáticos.



VII - Plan de Actividades

Resultado de aprendizaje	Actividad de aprendizaje	Tipo de act. ¹	Tiempo aproximado de realización		Aspectos de calidad que se evaluarán en el producto de la actividad	Recursos necesarios
			Horas Prof. ²	Horas Estud. ³		
<p>RA1 - Aplica el cálculo diferencial multivariado, para aportar a la resolución de problemas de optimización de recursos, interpretación de datos, modelado matemático, estudios de variabilidad y similares.</p> <p>RA4 - Coteja y comunica resultados de la aplicación del cálculo multivariable y de ecuaciones diferenciales ordinarias, desde múltiples perspectivas, a fin de fundamentar la toma de decisiones en el ejercicio del desarrollo profesional de la ingeniería en alimentos.</p>	<p>Introducción al análisis en dos o más variables</p> <p>Clase teórico-práctica tema 1: actividad disparadora, explicación dialogada con presentación digital.</p> <p>TP N°1: Las funciones en el cálculo multivariable.</p> <p>Puesta en común Informe Individual (Inf. Ind.) TP N°1. Entrega Informe Individual (Foro aula virtual).</p> <p>Autoevaluación Tema 1</p> <p>Cálculo diferencial en dos o más variables</p> <p>Clase teórico-práctica tema 2: actividad disparadora, explicación dialogada con presentación digital.</p> <p>TP N°2: Límite y continuidad.</p> <p>Autoevaluación Tema 2</p> <p>Clase teórico-práctica tema 3: actividad disparadora, explicación dialogada con presentación digital.</p> <p>TP N°3: Parte 1. Derivadas parciales. Parte 2. Derivadas direccionales y gradientes.</p> <p>Puesta en común Inf. Ind. de los TP N°3-1 y TP N°3-2. Entrega Informe Individual (Foro aula virtual).</p>	<p>Aula.</p> <p>Estudio autónomo.</p>	5	-	Identifica los datos de un problema, parámetros e incógnitas, discrimina las herramientas que puede utilizar.	<p>Guía de actividades</p> <p>Bibliografía</p> <p>Presentaciones de clases</p> <p>Autoevaluaciones</p> <p>Graficadores</p> <p>Script de Octave</p> <p>Plataforma Virtual</p> <p>P. C.</p>
			8	8	Selecciona el modelo que permite resolver un problema de aproximación lineal, de velocidad de cambio o de optimización.	
			2	1	Obtiene el resultado en las unidades correspondientes.	
			-	0.5	Interpreta los resultados relacionando los aspectos analítico, geométrico, gráfico y numérico.	
			3	-	Aplica la simbología y terminología específica de la matemática y del ámbito ingenieril.	
			4	3	Fundamenta con pertinencia las afirmaciones realizadas.	
			-	0.5	Utiliza derivadas; diferenciales o cálculo de extremos en la resolución de un ejercicio o un problema de aplicación.	
			7	-	Utiliza la definición de derivada para realizar aproximaciones de velocidades.	
			8	8		
			3	1		



	<p>Autoevaluaciones Tema 3: parte 1 y parte 2</p> <p>Evaluación Parcial 1 (Temas 1, 2 y 3).</p> <p>Clase teórico-práctica tema 4: actividad disparadora, explicación dialogada con presentación digital.</p> <p>TP N°4: Diferenciales y análisis de extremos.</p> <p>Puesta en común Inf. Ind. TP N°4. Entrega Informe Individual (Foro aula virtual).</p> <p>Autoevaluación Tema 4</p>		-	1	Criterios del Anexo A.	
			2	-		
			5	1		
			6	6		
			2	1		
			-	0.5		
<p>RA2 - Aplica el cálculo integral multivariado y de línea, para aportar a la resolución de problemas que involucren cálculos de trabajo, áreas, volúmenes, masas, entre otras.</p> <p>RA4 - Coteja y comunica resultados de la aplicación del cálculo multivariable y de ecuaciones diferenciales ordinarias, desde múltiples perspectivas, a fin de fundamentar la toma de decisiones en el ejercicio del desarrollo profesional de la ingeniería en alimentos.</p>	<p>Cálculo integral en dos o más variables</p> <p>Clase teórico-práctica tema 5: actividad disparadora, explicación dialogada con presentación digital.</p> <p>TP N°5: Integrales múltiples.</p> <p>Puesta en común Inf. Ind. TP N°5. Entrega Informe Individual (Foro del aula virtual).</p> <p>Autoevaluación Tema 5</p> <p>Aula invertida TP N°6: Análisis vectorial.</p> <p>Clase teórico-práctica tema 7: actividad disparadora, explicación dialogada con presentación digital.</p> <p>TP N°7: integrales de línea.</p> <p>Puesta en común Inf. Ind. TP N°7. Entrega Informe Individual (Foro del aula virtual).</p> <p>Autoevaluación Tema 7</p> <p>Evaluación Parcial 2 (Temas 4, 5 y 7).</p>	<p>Aula.</p> <p>Estudio autónomo.</p>	<p>3</p> <p>6</p> <p>2</p> <p>-</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>6</p> <p>2</p> <p>-</p> <p>2</p>	<p>-</p> <p>6</p> <p>1</p> <p>0.5</p> <p>2</p> <p>-</p> <p>6</p> <p>1</p> <p>0.5</p> <p>-</p>	<p>Utiliza la simbología y terminología específica de la matemática y del ámbito ingenieril.</p> <p>Integra los conceptos con sus aplicaciones y su representación gráfica.</p> <p>Utiliza integrales en la resolución de un ejercicio o un problema de aplicación y obtiene el resultado en las unidades correspondientes (de área, volumen, masa, trabajo ...)</p> <p>Enuncia e Identifica las partes de un teorema, advierte y expresa ámbitos de aplicación. Desarrolla con coherencia los pasos realizados en una demostración.</p> <p>Fundamenta con pertinencia las afirmaciones realizadas.</p> <p>Criterios del Anexo A.</p>	Ídem anterior.



<p>RA3 - Aplica métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias, para resolver problemas con modelos típicos de la fisicoquímica y de la termodinámica, entre otros.</p> <p>RA4 - Coteja y comunica resultados de la aplicación del cálculo multivariable y de ecuaciones diferenciales ordinarias, desde múltiples perspectivas, a fin de fundamentar la toma de decisiones en el ejercicio del desarrollo profesional de la ingeniería en alimentos.</p>	<p>Ecuaciones diferenciales</p> <p>Clase teórico-práctica tema 8: actividad disparadora, explicación dialogada con presentación digital.</p> <p>TP N°8: Introducción a las ecuaciones diferenciales y EDO de primer orden.</p> <p>Autoevaluación Tema 8</p> <p>Clase teórico-práctica tema 9: actividad disparadora, explicación dialogada con presentación digital.</p> <p>TP N°9: Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden</p> <p>Autoevaluación Tema 9</p> <p>Puesta en común Inf. Ind. TP N°8 y TP N°9. Entrega Informe Individual y evaluación por pares (Foro del aula virtual).</p> <p>Evaluación Parcial 3 (Temas 8 y 9).</p>	<p>Aula.</p> <p>Estudio autónomo.</p>	3	-	<p>Utiliza la simbología y terminología específica de la matemática y del ámbito ingenieril.</p> <p>Clasifica una EDO de primer orden: lineal, exacta, por variables separadas.</p> <p>Aplica el modelo matemático que corresponde al fenómeno físico planteado.</p> <p>Utiliza procesos sistematizados para ampliar su comprensión conceptual y su capacidad de cálculo.</p> <p>Clasifica una EDO de segundo orden: lineal homogénea, lineal no homogénea, no lineal.</p> <p>Determina las soluciones generales y particulares de EDOs.. Expone los pasos a seguir en la aplicación de un procedimiento.</p> <p>Criterios del Anexo A.</p>	Ídem anterior.
			6	4		
			-	0.5		
			3	-		
			4	4		
			-	0.5		
RA1, RA2, RA3 y RA4	<p>Trabajo integrador grupal</p> <p>Estudio y repaso para el examen final</p>		4	6	Criterios del Anexo B.	Ídem anterior.
			-	40.5		
			105	105		

¹ Aula, laboratorio, campo, proyecto, estudio autónomo.

² Horas de clases que desarrollan con el profesor.

³ Horas de estudio autónomo del estudiante.



VIII - Régimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:

Principales métodos aplicados durante el cursado:

Métodos Expositivos

- Actividad disparadora: se presenta una actividad inicial que despierte el interés de los estudiantes, tales como la invitación de un profesional experto en el tema, un trabajo experimental, entre otros.
- Clases dialogadas participativas: abordaje de conceptos y demostraciones que requieren rigor matemático, enfatizando la comprensión de los pasos y las justificaciones.
- Uso de herramientas visuales, multimedia y material en tres dimensiones.

Métodos Colaborativos

- Situaciones problemáticas: se presentan situaciones donde los estudiantes deben operar y seleccionar los cálculos y estrategias más adecuados para abordarlas.
- Preguntas concretas: se realizan durante la clase para fomentar la opinión y argumentación del estudiante.
- Trabajo en grupo: se estimula el trabajo en equipo para promover la comunicación oral y el aprendizaje colaborativo y autónomo.

Métodos Aplicativos

- Trabajo integrador grupal con investigación guiada.

Estrategias de Aprendizaje

Clases con modalidad Taller Teórico-Práctico: la Práctica está integrada con la teoría. Se trabaja con una Guía de Actividades que abarca todos los temas del contenido de la materia. Contiene gráficos, enlaces, ejercicios conceptuales, analíticos, numéricos, de aplicación, de interpretación y de integración. Se proporciona un solucionario con respuestas seleccionadas de varias de estas actividades. Además, la guía incluye actividades adicionales para reforzar el conocimiento adquirido en clase. Durante los talleres se fomenta el trabajo en grupo.

Informe Individual: esta actividad se realiza al finalizar cada tema del contenido, para promover la reflexión, la comunicación y la utilización de la simbología y/o terminología específica de la matemática en el ámbito ingenieril. Consiste en la distribución, a un grupo de estudiantes, de una lista de ejercicios seleccionados de la Guía de Actividades. Primero, se realiza una puesta en común sobre la resolución individual de estos ejercicios donde se fomenta la confrontación de ideas para la construcción del conocimiento. Luego, comparten sus resultados en forma escrita en un foro de debate en la plataforma virtual, donde, además, se explican las estrategias y dificultades encontradas en el proceso de resolución, basándose en los criterios proporcionados en una rúbrica de evaluación (ver Anexo A).

Acompañamiento del estudiante: se realiza un acompañamiento continuo durante la clase taller teórico-práctico. Adicionalmente, se ofrecen horas de consulta, donde se realizan sesiones de aprendizaje en grupo e individuales y se dispone de un aula virtual en el Campus de la FCAI. Ésta contiene información relevante sobre el curso, material de estudio, enlaces de interés, videos de conferencias y actividades de autoevaluación.

Trabajo integrador grupal con investigación guiada: se presenta un trabajo integrador grupal donde los estudiantes seleccionan y abordan un problema específico vinculado a su profesión futura, aplicando las herramientas del cálculo multivariado diferencial e integral o de ecuaciones diferenciales ordinarias. Deberán realizar un Informe de investigación escrito, con el que se evaluará su capacidad para analizar, interpretar y comunicar los resultados de manera clara y coherente.

Instancias de Evaluación: se realizarán tres evaluaciones parciales (P1, P2 y P3) de carácter teórico-práctico. En el parcial P1 se evalúan los temas 1-3. En el parcial P2 se evalúan los temas 4, 5 y 7. En el parcial P3 se evalúan los temas 8, 9 y se evaluará sobre las actividades integradoras. Para la regularidad, sólo se considerarán los resultados de los parciales P1 y P2, los que contarán con una instancia de recuperación. Se considera que el parcial P2 engloba gran parte del parcial P1. La última instancia es una recuperación global. El parcial P3 será de carácter opcional para los que quieran acceder al beneficio de no rendir examen escrito en la acreditación final. Los ejercicios de las evaluaciones se basarán en la Guía de Actividades. La acreditación del espacio curricular se realizará mediante un examen final.

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

- Aprobación de, al menos, un informe individual, previo a la fecha del segundo parcial.
- Aprobación del Trabajo Integrador Grupal.
- Aprobación de las evaluaciones parciales P1 y P2: Se considera que el estudiante ha aprobado las evaluaciones parciales si cumple **las tres siguientes condiciones:**

C1: Obtiene un mínimo de 50 puntos en el parcial P1.

C2: Obtiene un mínimo de 60 puntos en el parcial P2.

C3: Obtiene un promedio mayor o igual a 60 puntos entre los parciales P1 y P2.

En el caso que el estudiante cumpla al menos una de las tres condiciones (y no las tres) puede acceder a una **evaluación recuperatoria** de las otras dos. La recuperación de la condición C3 es por medio de coloquio oral sobre contenidos del P1.

En el caso que el estudiante no cumpla ninguna de las tres condiciones o no cumpla con la totalidad de las tres condiciones luego de la instancia recuperatoria, puede acceder a una **evaluación global integradora**, en la cual deberá obtener un puntaje mayor o igual a 60 puntos.

Condiciones **extras** para acceder al beneficio de no rendir examen escrito en la acreditación final:

- Aprobación de cada examen, P1 y P2, con un mínimo de 60 puntos.
- Aprobación de, al menos, un informe individual, de los temas 8 o 9.
- Aprobación de la evaluación parcial P3 con un mínimo de 60 puntos.

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL

Se evaluará la capacidad de los estudiantes para:

- aplicar los conceptos y técnicas del cálculo multivariable en la resolución analítica de situaciones planteadas y/o problemas aplicados al ámbito ingenieril;



- resolver ecuaciones diferenciales ordinarias en forma analítica y/o aplicados en problemas con modelos típicos de la ciencia;
- comunicar, interpretar y fundamentar los resultados obtenidos.

La evaluación consiste en dos instancias. La primera consiste en un examen práctico con interpretaciones teóricas en formato escrito. Aprobada esta instancia con un mínimo de 60 puntos, se realizará una exposición oral (segunda instancia), que también deberá aprobarse con un mínimo de 60 puntos. En ella se solicitará la fundamentación teórica de los contenidos de la materia. Además, deberá establecer relaciones con el resto de los conceptos abordados en el Programa del espacio curricular. Esto permitirá una evaluación integral de los resultados de aprendizaje y fomentará el desarrollo de habilidades claves en el ejercicio profesional de la ingeniería en alimentos.

En el caso de aquellos estudiantes que accedieron al beneficio de no rendir la instancia del examen escrito, la evaluación final será mediante una exposición oral donde el estudiante elegirá, previamente, un tema a desarrollar. Se le solicitará la fundamentación de sus afirmaciones y las relaciones con el resto de los conceptos abordados en el Programa. Este beneficio sólo será válido durante las mesas de exámenes comprendidas entre junio y diciembre del mismo año en que fue adquirido dicho beneficio.

El puntaje máximo de la evaluación final es de 100 puntos y se aprobará con un puntaje mínimo de 60 puntos, que se corresponde con el promedio de ambos exámenes aprobados. El puntaje se llevará a nota aplicando la escala ordinal de calificación numérica según Ord. 108/10 CS de la UNCuyo.

D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

Esta asignatura no tiene promoción SIN examen final.

E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES

La evaluación para el estudiante libre consta de un examen escrito (teórico – práctico) en base a todos los contenidos del programa vigente y a las actividades desarrolladas en la Guía de Actividades. Aprobada esta instancia con un mínimo de 60 puntos, se procede a una evaluación en forma oral con las mismas características del examen final para alumnos regulares. Aprobadas las dos instancias, la nota final se corresponde con el promedio de los dos exámenes.

IX - Bibliografía Básica

Stewart, J., Cálculo de varias variables: conceptos y contextos. México, Cengage Learning, 4ª ed. 2010 y otros textos similares del mismo autor. Disponibilidad: Biblioteca (33 ejemplares).

Larson R. Edwards, B. H., Cálculo II, México D.F. McGraw - Hill interamericana, 2010. Disponibilidad: Biblioteca (10 ejemplares).

Thomas G. B., Cálculo de varias variables, México D.F. Pearson. 12ªed. 2010. Tipo: Libro. Formato: Impreso (4 ejemplares). Disponibilidad: Biblioteca.

Zill, D.G., Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera, México. Cengage Learning, 9a. ed., 2018 (o ed. similares del mismo autor). Disp. Biblioteca (30 ejemplares).



Nagle, R. K., Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. México. Adison Wesley, 4ª ed. 2005 (o ed. similares del mismo autor). Disponibilidad: Biblioteca (6 ejemplares)

Marsden J.E., Tromba A., Cálculo Vectorial, Madrid Pearson. 6a. ed., 2018. Disp.Biblioteca. (4 ejemplares).



Anexo A

Formulario aula virtual

Criterios de evaluación para el Informe Individual

Rúbrica de evaluación para los participantes de la presentación en Foro de Debate del Informe Individual de un mismo TP.	No se evidencia	No Satisfactoriamente	Parcialmente	Satisfactoriamente
Realiza todos los pasos que llevan a la resolución del ejercicio, explicando el por qué de cada paso. Presenta de manera ordenada, coherente y lógica los cálculos realizados y los resultados.				
Aplica terminología matemática adecuada.				
Comunica en forma oral sus resultados, utilizando aproximaciones numéricas, gráficos, tablas y otros medios visuales para apoyar su argumento.				
Presenta el Informe Individual en el Foro de debate en los tiempos establecidos.				
Usa recursos adicionales, como libros, artículos científicos o tutoriales en línea, para fortalecer su comprensión de los conceptos. El material de apoyo presentado es específico y se vincula con el ejercicio seleccionado.				
Reconoce posibles dificultades al resolver la actividad. Encuentra soluciones adecuadas para salvar las dificultades y propone otros métodos de resolución.				
Realiza conclusiones en función de los resultados. Evalúa la validez y relevancia de sus resultados considerando las posibles limitaciones o suposiciones en sus análisis.				
Colabora efectivamente con sus compañeros de clase aportando ideas de resoluciones alternativas.				
Participa en debates generados en clase.				



Anexo B

Criterios de evaluación para el trabajo integrador grupal final

Rúbrica de evaluación del trabajo grupal final para todos los participantes de un mismo grupo	No se evidencia	No Satisfacto- riamente	Parcial- mente	Satisfacto- riamente
Identifica un problema o una aplicación que tiene pertinencia y está contextualizado a la actividad profesional de la carrera en estudio				
Identifica los datos del problema y selecciona el modelo adecuado para abordarlo.				
Indaga a través de recursos: como libros, artículos científicos o tutoriales en línea, consulta con profesionales o estudiantes de años superiores para la comprensión y vinculación de la aplicación.				
Presenta informe escrito, utilizando el lenguaje matemático e ingenieril, expresándose clara y ordenadamente.				
Comunica claramente sus resultados, utilizando aproximaciones numéricas, gráficos, tablas y otros medios visuales para apoyar su argumento.				
Realiza conclusiones en función de los resultados. Evalúa la validez y relevancia de sus resultados considerando las posibles limitaciones o suposiciones en sus análisis.				
Se organizan en la comunicación oral grupal participando en forma equitativa.				