



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y
Biosistemas

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

20504121 - Matemáticas Ii

PLAN DE ESTUDIOS

20BT - Grado En Biotecnología

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	20504121 - Matemáticas II
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	20BT - Grado en Biotecnología
Centro responsable de la titulación	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Francisco Javier Caniego Monreal (Coordinador/a)	Edif Agrónomos	j.caniego@upm.es	M - 10:30 - 12:30 X - 10:30 - 12:30 J - 10:30 - 12:30
Katherine Castro Diaz	Mat zona A3 ^a	katherine.castro@upm.es	L - 11:00 - 13:00 M - 11:00 - 13:00 X - 11:00 - 13:00

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Javier Pliego García	javier.pliego.garcia@edu.unigen.it	Universidad de Génova

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Matemáticas I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Biotecnología no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE06 - Capacidad para conocer y aplicar los conocimientos sobre el álgebra lineal, el cálculo diferencial e integral y aplicar procedimientos matemáticos para la resolución de problemas en el ámbito de la biotecnología.

CE07 - Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos.

CG05 - Familiarizarse con los fundamentos de informática necesarios para llevar a cabo una investigación y desarrollo modernos.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA17 - Representar gráficamente funciones reales de dos variables por medio de la gráfica y funciones de dos y tres variables mediante curvas y superficies de nivel.

RA19 - Interpretar los conceptos de derivada parcial y gradiente de funciones de dos y tres variables en el contexto de la biotecnología.

RA20 - Resolver problemas mediante integración múltiple en contextos prácticos de la biotecnología

RA22 - Interpretar geoméricamente las ecuaciones diferenciales ordinarias a través de los campos de direcciones.

RA23 - Modelizar vibraciones mecánicas no forzadas con ecuaciones diferenciales ordinarias de 2º orden y obtener las soluciones del modelo.

RA26 - Traducir un problema real a un problema de enunciado matemático con datos e incógnitas para obtener un modelo matemático simple (representación matemática con elementos introducidos en este curso) en el contexto de la biotecnología.

RA18 - Utilizar las derivadas parciales de primer y segundo orden y el método de los multiplicadores de Lagrange para obtener los extremos de una función.

RA27 - Aplicar correctamente resultados matemáticos y seleccionar procedimientos y herramientas matemáticas introducidas en este curso para resolver problemas y extraer información relevante de modelos matemáticos simples en el contexto de la biotecnología.

RA21 - Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias simples de primer orden y sus problemas de valores iniciales.

RA24 - Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes bidimensionales y sus problemas de valores iniciales por métodos matriciales.

RA25 - Deducir e interpretar el comportamiento de sistemas dinámicos bidimensionales simples a través de las nociones de plano de fases, de estabilidad y de linealización en los puntos críticos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Matemáticas II es una introducción al cálculo diferencial e integral de funciones de dos y tres variables así como a las ecuaciones diferenciales incluyendo el estudio cualitativo de sistemas bidimensionales autónomos. Se hará especial hincapié en las nociones de gráfica y conjunto de nivel para visualizarlas así como en los conceptos de derivada parcial y gradiente. Se pondrá especial énfasis en la interpretación geométrica de estos conceptos y su utilización para describir la dependencia funcional de tres y cuatro variables así como su utilidad a la hora de resolver problemas de optimización. Además se presentarán los procedimientos de la integración múltiple para calcular áreas, volúmenes y otras aplicaciones. En los elementos de las ecuaciones diferenciales que se desarrollarán durante el curso, se potenciará su utilización como parte esencial de la modelización en el ámbito de la biotecnología. Se introducirán modelos matemáticos relativos a dinámica de poblaciones, mezclas, administración de fármacos y propagación de enfermedades infecciosas, entre otros. Estos modelos servirán para ilustrar los procedimientos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden para ecuaciones separables y exactas, así como lineales de primer y segundo orden. Asimismo se introducirán procedimientos de resolución de sistemas de dos ecuaciones diferenciales autónomas lineales y no lineales, las primeras por métodos matriciales, y utilizando la teoría cualitativa, las segundas.

5.2. Temario de la asignatura

1. DERIVACIÓN PARCIAL

- 1.1. Funciones de varias variables. Gráficas y curvas de nivel.
- 1.2. Derivación parcial. Regla de la cadena.
- 1.3. Derivadas direccionales y gradiente.
- 1.4. Derivadas segundas y extremos locales.
- 1.5. Multiplicadores de Lagrange y problemas de optimización con restricciones.

2. INTEGRACIÓN MÚLTIPLE

- 2.1. Integrales dobles. Cálculo de integrales dobles sobre rectángulos.
- 2.2. Cálculo de integrales dobles sobre regiones más generales.
- 2.3. Aplicaciones de las integrales dobles.

3. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

- 3.1. Ecuaciones diferenciales. Soluciones generales y particulares.
- 3.2. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Significado geométrico.
- 3.3. Ecuaciones separables. Aplicaciones.
- 3.4. Ecuaciones lineales de primer orden. Aplicaciones.
 - 3.4.1. Ecuaciones diferenciales exactas.
- 4. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y NO LINEALES
 - 4.1. Ecuaciones de segundo orden y Sistemas. Aplicaciones.
 - 4.2. Sistemas lineales: Plano de fase y estabilidad.
 - 4.3. Análisis de Sistemas no lineales continuos.
 - 4.4. Modelos en ecología. Depredador-Presa y Competencia.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del apartado 1.1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del apartado 1.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del apartado 1.3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del apartado 1.3 y 1.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica de Computación Matemática Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
4	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del apartado 1.4 y 1.5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del apartado 1.5 y 2.1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

6	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del apartado 2.2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del apartado 2.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Oráctica 1 de Computación Matemática Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Práctica 1 de Computación Matemática TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
8	<p>1ª Prueba escrita de Evaluación Progresiva Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>1ª Prueba escrita de evaluación progresiva EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
9	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del apartado 3.1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del apartado 3.2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas con programas de cálculo automático Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
11	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios de los apartados 3.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

12	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios de los apartados 3.4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del apartado 4.1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del apartados 4.2 y 4.3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15	<p>Práctica de Computación Matemática Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Resolución de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 2 de Computación Matemática Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Práctica de Computación Matemática TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
16				<p>2ª Prueba escrita de evaluación progresiva EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
17				<p>Prueba global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Práctica 1 de Computación Matemática	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	5%	/ 10	
8	1ª Prueba escrita de evaluación progresiva	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	2.5 / 10	CE07 CE06 CG05 CB05
15	Práctica de Computación Matemática	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	5%	/ 10	
16	2ª Prueba escrita de evaluación progresiva	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	2.5 / 10	CB05 CE07 CE06 CG05

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

Convocatoria extraordinaria para los alumnos que no hayan superado la evaluación continua o la evaluación con sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB05 CE07 CE06 CG05
---	--	------------	-------	------	--------	------------------------------

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva

Constará de dos pruebas escritas comunes a todos los grupos, ambas con un peso del 45%, la primera incluirá los temas 1 y 2 de la asignatura y la segunda, los temas 3 y 4. El 10% restante de la ponderación corresponde a la evaluación de las prácticas de computación y a la participación del alumno (entregas, actitud y seguimiento del curso). La asignatura se aprueba con una calificación de 5 sobre 10 como media ponderada de las dos pruebas escritas y de las prácticas de computación matemática, con una nota mínima de 2.5 en las pruebas escritas.

La primera prueba escrita (PEP1) tendrá lugar en la semana establecida por el centro, a mitad del curso. La segunda prueba escrita (PEP2) tendrá lugar coincidiendo en fecha con la prueba global. Las prácticas de computación solo se podrán realizar en las fechas del periodo docente establecidas por el departamento sin posibilidad de recuperación con posterioridad.

Prueba global

Esta prueba escrita tendrá lugar en la fecha establecida por el centro para los exámenes finales en la convocatoria ordinaria y con ella se evaluará el conjunto de contenidos de la asignatura. Constará de la segunda prueba escrita (PEP2) mencionada antes, a la que asistirán todos los alumnos, y a continuación tendrá lugar la recuperación de la primera prueba escrita (PEP1) para aquellos que no alcanzaron la nota mínima de 3, o quieran subir nota, en cuyo caso se tomará la nota más alta. La prueba global no incluirá la recuperación de las prácticas.

Convocatoria extraordinaria

Consistirá en una prueba escrita en la que se evaluarán todos los contenidos de la asignatura. Deberán presentarse aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria. Si la nota obtenida en alguna de las dos pruebas escritas realizadas durante el curso fuera igual o superior a 7, no será

obligatorio examinarse del bloque correspondiente en esta convocatoria de julio. Esta prueba constituirá el 100% de la calificación final.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Cálculo de varias variables (Conceptos y Contextos). 4ª edición. Autor: James STEWART. Cengage Learning Editores	Bibliografía	Libro de texto principal
Cálculo de Varias Variables. Zill y Wright (4ª ed) McGraw Hill	Bibliografía	Libro de texto complementario
Ecuaciones Diferenciales y Problemas con valores en al Frontera. 4ª edición. Autores: EDWARDS y PENNEY. Pearson Educación México, 2009	Bibliografía	Libro de texto principal
Denis G. Zill. Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones con modelización (9ª ed) Paraninfo.	Bibliografía	Libro de texto complementario
Hojas de ejercicios y apuntes del profesor de cada tema.	Otros	Estarán accesibles desde la plataforma MOODLE de la asignatura
Elementos básicos de Jupyter	Recursos web	https://jupyter-notebook.readthedocs.io/en/stable/examples/Notebook/Notebook%20Basics.html
Introducción a Python para científicos e ingenieros	Recursos web	http://www.physics.nyu.edu/pine/Teaching.html

Laboratorios con libre acceso	Otros	Sala de ordenadores de libre acceso
Salas para trabajo en grupo	Otros	Aulas polivalentes de la Biblioteca

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Las actividades docentes y de evaluación contenidas en el cronograma pueden estar sujetas a modificación en función del desarrollo del curso. Si se diera esta eventualidad, la modificación se publicará en el espacio de la asignatura en moodle y demás espacios que se establezcan para ello.

Cualquier notificación de índole general relativa a la asignatura se realizará con carácter oficial mediante correo electrónico institucional, siendo responsabilidad de cada alumno la recepción y consulta de las mismas.

La Comisión de Calidad del Centro en su reunión del 29 de mayo de 2023 acordó aprobar la propuesta de reasignación de competencias transversales en las asignaturas del Grado en IBiotecnología.

En virtud de dicho acuerdo esta asignatura ha sido designada como "Asignatura NO Punto Control".

Esto significa que si bien puede seguir considerando una o varias competencias transversales que se trabajan en distintos puntos y aspectos de la asignatura, dicha formación y evaluación no será objeto de recopilación de evidencias por los sistemas de acreditación de la calidad del Centro.

Objetivos de Desarrollo Sostenible:

Se fomentará el uso responsable de papel en la asignatura, por lo que la asignatura se relaciona con:
ODS12_Producción y consumos responsables y ODS15_Vida de ecosistemas terrestres

Se fomentará el uso de software libre, por lo que la asignatura se relaciona con el ODS10 .