



# UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

LICENCIAMIENTO INSTITUCIONAL DEL CONSEJO DIRECTIVOS N°040-2016-SUNEDU/CD

## FACULTAD DE INGENIERÍA

DIRECCIÓN ACADÉMICO DE CIENCIAS

PLAN DE ESTUDIOS 2015 – II

SÍLABO 2023-II

### I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura: Matemática II
2. Código: AC-M002
3. Naturaleza: Teórico – Práctica
4. Condición: Obligatorio
5. Requisito(s): AC-M001 MATEMÁTICA I
6. Número de créditos: 4
7. Número de horas: Teoría= 3 y Práctica= 2
8. Semestre Académico: III
9. Docentes:

Jesús Yuncar Alvaron ([jesus.yuncar@urp.edu.pe](mailto:jesus.yuncar@urp.edu.pe))

Palermo Soto Soto ([palermo.soto@urp.edu.pe](mailto:palermo.soto@urp.edu.pe))

Primitivo Cárdenas Torres ( [primitivo.cardenas@urp.edu.pe](mailto:primitivo.cardenas@urp.edu.pe))

Walter Clemente Reyes ([walter.clemente@urp.edu.pe](mailto:walter.clemente@urp.edu.pe))

Cesar Ávila Celis ([cesar.avila@urp.edu.pe](mailto:cesar.avila@urp.edu.pe))

Leo Cerin Soto ([leo.cerin@urp.edu.pe](mailto:leo.cerin@urp.edu.pe))

Eloy Cantoral Huamaní ([eloy.cantoral@urp.edu.pe](mailto:eloy.cantoral@urp.edu.pe))

Coordinador del curso: Jesús Yuncar ( [jesus.yuncar@urp.edu.pe](mailto:jesus.yuncar@urp.edu.pe))

### II. SUMILLA

Esta asignatura es del área de Matemática y corresponde al tercer semestre de los programas de la Facultad de Ingeniería, brinda al estudiante una de las materias más importantes del área por sus diversas aplicaciones en los campos de la ingeniería y áreas afines. Tiene como objetivo impartir al estudiante un conjunto de conocimientos fundamentales para describir, explicar los diferentes fenómenos y métodos matemáticos: Importancia, alcances y repercusiones del Cálculo Diferencial e Integral de las funciones de Varias Variables, es de formación básica y sirve de afianzamiento para el estudio de las asignaturas superiores de su especialidad.

El contenido del curso comprende los siguientes temas con aplicaciones: Geometría Analítica tridimensional, Funciones Vectoriales de variable real, Funciones de Varias Variables, Integrales Múltiples: Dobles y Triples, Campos Vectoriales. Teoremas de Green, Gauss y de Stokes. El curso exige actividades de aplicación a las ingenierías.

### III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Autoaprendizaje
- Comportamiento ético

### IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Identifica el carácter científico de la matemática y valora el rigor y objetividad de la disciplina.
- Opera con funciones vectoriales, funciones de varias variables y campos vectoriales; planteando problemas de límite, continuidad, derivadas parciales, integrales múltiples y de superficie aplicados en la ingeniería.
- Aplica en forma analítica en la solución de problemas geométricos y físicos, inherentes a su especialidad.

### V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE:

INVESTIGACION (X)      RESPONSABILIDAD SOCIAL (X)

### VI. LOGROS DE LA ASIGNATURA

- Define e interpreta el concepto geométrico de las funciones vectoriales en una variable real
- Determina los vectores fundamentales, curvatura, torsión e interpreta los problemas referentes.
- Modela problemas de fenómenos físicos plasmando en algoritmos matemáticos, resuelve, analiza y critica los resultados.
- Al finalizar el estudio del curso, el estudiante estará en condiciones de afrontar el aprendizaje de las asignaturas de su especialidad y ponerla en práctica en su desarrollo profesional y social.

### VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

#### UNIDAD I: GEOMETRIA ANALITICA TRIDIMENSIONAL, FUNCIONES VECTORIALES

**LOGRO DE APRENDIZAJE:** Al finalizar la unidad, el estudiante sustenta la resolución de problemas de vectores con aplicaciones, rectas y planos, de funciones vectoriales en el espacio, utilizando adecuadamente las propiedades y teoremas aprendidas durante el desarrollo estudio-aprendizaje para la vida.

**Actividades de aprendizaje:** Se considerarán las siguientes actividades de aprendizaje: foro, tarea, Práctica Calificada y clases presenciales (con participación de los alumnos)

**Evidencias de aprendizaje:**

**Foro:** Actividad virtual asíncrona que consta de dos preguntas sobre los temas desarrollados en la semana programada.

**Tarea grupal:** Actividad asíncrona, donde los estudiantes de forma grupal (5 estudiantes) resuelven 10 ejercicios o problemas de contexto sobre los temas de la Unidad desarrollada. Las soluciones de estos ejercicios serán entregadas al docente mediante el aula virtual dentro de 7 días calendarios desde la publicación de la misma, se realizarán exposiciones de forma presencial.

**Práctica Calificada:** Actividad presencial, donde los estudiantes resuelven de forma individual una prueba (examen) sobre los temas estudiados en la Unidad, que constan de 5 ejercicios con una duración de 100 minutos.

**Clase presencial:** Actividad donde el docente desarrolla un tema de la unidad y resuelve ejercicios del tema estudiado, con participación constante de los estudiantes considerando así la **nota de participación** de cada estudiante.

Semana	Contenido
1	Geometría analítica en el espacio: Vectores en $\mathbb{R}^3$ . Producto interno. Ángulo entre vectores. Producto Vectorial y Triple producto escalar. Relaciones entre Planos y Rectas: El plano y sus ecuaciones. La recta y sus ecuaciones. Posiciones entre planos y rectas. Distancia entre rectas y entre planos. <b>Participación</b>
2	Funciones Vectoriales de variable real, dominio e imagen en $\mathbb{R}^3$ (rango en $\mathbb{R}^2$ ). Límite, continuidad, Derivación e integración de funciones vectoriales. <b>Participación</b>
3	Curvas en $\mathbb{R}^2$ y $\mathbb{R}^3$ . Vectores fundamentales: tangente $T$ , normal $N$ y binormal $B$ . Rectas y Planos fundamentales: Planos: Osculador, Normal y Rectificante. Curvatura y Torsión de una curva. Movimiento en el espacio. <b>Foro, Participación</b>
4	<b>Exposición Tarea N° 1</b> <b>Monitoreo y retroalimentación</b> <b>Práctica Calificada N° 1</b>

## UNIDAD II: FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

**LOGRO DE APRENDIZAJE:** Al finalizar la unidad el estudiante: Define e interpreta funciones de varias variables, identifica y grafica curvas de nivel, analiza la derivabilidad de funciones y los interpreta, Usa las reglas de derivación parcial y regla de la cadena, modela y resuelve problemas de valores extremos con aplicaciones en la ingeniería.

**Actividades de aprendizaje:** Se considerarán las siguientes actividades de aprendizaje: foro, tarea, Práctica Calificada y clases presenciales (con participación de los alumnos)

**Evidencias de aprendizaje:**

**Foro:** Actividad virtual asíncrona que consta de dos preguntas sobre los temas desarrollados en la semana programada.

**Tarea grupal:** Actividad asíncrona, donde los estudiantes de forma grupal (5 estudiantes) resuelven 10 ejercicios o problemas de contexto sobre los temas de la Unidad desarrollada. Las soluciones de estos ejercicios serán entregadas al docente mediante el aula virtual dentro de 7 días calendarios desde la publicación de la misma, se realizarán exposiciones de forma presencial.

**Práctica Calificada:** Actividad presencial, donde los estudiantes resuelven de forma individual una prueba (examen) sobre los temas estudiados en la Unidad, que constan de 5 ejercicios con una duración de 100 minutos.

**Clase presencial:** Actividad donde el docente desarrolla un tema de la unidad y resuelve ejercicios del tema estudiado, con participación constante de los estudiantes considerando así la **nota de participación** de cada estudiante.

Semana	Contenido
5	Funciones reales de varias variables $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ . Dominio. Límite y Continuidad. Derivadas Parciales y sus interpretaciones. Aplicaciones: Gradiente y derivada direccional. Plano tangente y recta normal. <b>Participación</b>
6	Regla de la cadena. Derivación implícita. Valores extremos en $\mathbb{R}^2$ y $\mathbb{R}^3$ . Criterio de la segunda derivada. <b>Foro, Participación</b>
7	Valores extremos en regiones cerradas y acotadas. Multiplicadores de Lagrange en $\mathbb{R}^2$ y $\mathbb{R}^3$ . Ejercitación y ejemplificación. <b>Exposición Tarea N° 2</b> <b>Monitoreo y retroalimentación</b> <b>Práctica Calificada N° 2</b>
8	<b>EXAMEN PARCIAL</b>

### UNIDAD III: INTEGRALES MÚLTIPLES: DOBLES Y TRIPLES

**LOGRO DE APRENDIZAJE:** Al finalizar la unidad, el estudiante: Identifica, gráfica regiones en el plano y en el espacio; define, calcula integrales dobles y triples aplicando transformaciones adecuadas para ser más viable la resolución; aplica algoritmos e interpreta los resultados; Modela problemas inherentes a cada especialidad y los resuelve usando adecuadamente la teoría y teoremas desarrollados en la unidad.

**Actividades de aprendizaje:** Se considerarán las siguientes actividades de aprendizaje: foro, tarea, Práctica Calificada y clases presenciales (con participación de los alumnos)

**Evidencias de aprendizaje:**

**Foro:** Actividad virtual asíncrona que consta de dos preguntas sobre los temas desarrollados en la semana programada.

**Tarea grupal:** Actividad asíncrona, donde los estudiantes de forma grupal (5 estudiantes) resuelven 10 ejercicios o problemas de contexto sobre los temas de la Unidad desarrollada. Las soluciones de estos ejercicios serán entregadas al docente mediante el aula virtual dentro de 7 días calendarios desde la publicación de la misma, se realizarán exposiciones de forma presencial.

**Práctica Calificada:** Actividad presencial, donde los estudiantes resuelven de forma individual una prueba (examen) sobre los temas estudiados en la Unidad, que constan de 5 ejercicios con una duración de 100 minutos.

**Clase presencial:** Actividad donde el docente desarrolla un tema de la unidad y resuelve ejercicios del tema estudiado, con participación constante de los estudiantes considerando así la **nota de participación** de cada estudiante.

Semana	Contenido
9	Integrales dobles: Interpretación. Integrales dobles iteradas. Cálculo de integrales dobles en coordenadas polares. Área de regiones planas y volumen de sólidos. <b>Participación</b>
10	Masa, centro de masa, momentos y momentos de Inercia. Integrales triples: Interpretación geométrica y propiedades. <b>Foro, Participación</b>

11	Coordenadas Cilíndricas y esféricas: Jacobianos. Integrales triples en coordenadas esféricas y cilíndricas. Volumen de sólidos en $\mathbb{R}^3$ y otras aplicaciones. <b>Foro, Participación</b>
12	<b>Exposición Tarea N° 3</b> <b>Monitoreo y retroalimentación</b> <b>Práctica Calificada N° 3</b>

#### UNIDAD IV: CAMPOS VECTORIALES, TEOREMAS DE GREEN, GAUSS Y STOKES

**LOGRO DE APRENDIZAJE:** Al finalizar la unidad, el estudiante es auto suficiente: define e interpreta integrales de línea; aplica propiedades adecuadamente para evaluar las mismas; relaciona la integral doble y de línea; usa los teoremas para resolver problemas de aplicación: Trabajo, flujos, fluidos y circulación.

**Actividades de aprendizaje:** Se considerarán las siguientes actividades de aprendizaje: foro, tarea, Práctica Calificada y clases presenciales (con participación de los alumnos)

**Evidencias de aprendizaje:**

**Foro:** Actividad virtual asíncrona que consta de dos preguntas sobre los temas desarrollados en la semana programada.

**Tarea grupal:** Actividad asíncrona, donde los estudiantes de forma grupal (5 estudiantes) resuelven 10 ejercicios o problemas de contexto sobre los temas de la Unidad desarrollada. Las soluciones de estos ejercicios serán entregadas al docente mediante el aula virtual dentro de 7 días calendarios desde la publicación de la misma, se realizarán exposiciones de forma presencial.

**Práctica Calificada:** Actividad presencial, donde los estudiantes resuelven de forma individual una prueba (examen) sobre los temas estudiados en la Unidad, que constan de 5 ejercicios con una duración de 100 minutos.

**Clase presencial:** Actividad donde el docente desarrolla un tema de la unidad y resuelve ejercicios del tema estudiado, con participación constante de los estudiantes considerando así la **nota de participación** de cada estudiante.

Semana	Contenido
13	Campos Vectoriales $F: \mathbb{R}^m \rightarrow \mathbb{R}^n, m, n = 2, 3$ . Rotacional y divergencia. Campos vectoriales conservativos. Integrales curvilíneas de campos escalares: Propiedades y aplicaciones. Integrales curvilíneas de campos vectoriales. <b>Participación</b>
14	Integrales de línea de campos vectoriales independientes de la trayectoria. Teorema de Green. Aplicaciones: Trabajo y otros. Integrales de superficie con proyecciones a los tres planos coordenados. Flujo de fluidos de Campos Vectoriales. Circulación. Teorema de Gauss o de la Divergencia y Teorema de Stokes. Problemas de aplicación. <b>Participación</b>
15	<b>Exposición Tarea N° 4</b> <b>Monitoreo y retroalimentación</b> <b>Práctica Calificada N° 4</b>
16	<b>EXAMEN FINAL</b>
17	<b>EVALUACIÓN SUSTITUTORIA COMO PRODUCTO FINAL: RÚBRICA</b>

## VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Aula invertida, Aprendizaje Colaborativo, Disertación
- Método deductivo – Inductivo con motivación.
- El curso está orientado a promover la participación individual y grupal de los estudiantes en el Aula.
- Análisis, Síntesis y crítica.
- Explicación, demostración, ejemplificación, ejercitación, interrogación, participación, colaboración y cooperación.
- Prácticas de retroalimentación e investigación. Evaluaciones y tareas virtuales.
- Para la parte práctica se discuten y resuelven los problemas de la guía con rigurosidad buscando los métodos adecuados.
- Se proporciona la separata del estudiante (todo el contenido teórico del curso), PPT, PDF, ejercicios resueltos y guía de problemas.

## IX. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE VIRTUAL

La modalidad presencial desarrollará actividades académicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente). La metodología del aula invertida organizará las actividades de la siguiente manera:

### Antes de la sesión

**Exploración:** preguntas de reflexión vinculada con el contexto y otros.

**Problematización:** conflicto cognitivo de la unidad y otros.

### Durante la sesión

**Motivación:** bienvenida y presentación del curso y otros aspectos.

**Presentación:** PPT en forma colaborativa y otros.

**Práctica:** Resolución de problemas en forma individual o grupal y otros.

### Después de la sesión

**Evaluación de la unidad:** Presentación del producto.

**Extensión / Transferencia:** Presentación de la resolución individual o grupal de los problemas.

## X. EVALUACIÓN

**EVALUACIÓN CONTÍNUA (EC)** Comprende el Foro, tarea grupal y Participación, con un peso del 30 % del promedio final de la Unidad Académica.

**FORO (F):** Constará de 2 preguntas (el estudiante adjuntará su desarrollo) estas preguntas serán elaboradas sobre los temas desarrollados en la semana programada, los cuales serán respondidos al término de la segunda sesión en un tiempo establecido por su Profesor del curso, con un peso del 20 % del promedio de la Evaluación Continua.

**TAREA GRUPAL (T):** Una Tarea por cada Unidad Académica, será uniforme para todos los grupos del curso, consta de 10 preguntas que pueden desarrollar en forma grupal, se subirá su desarrollo en archivo PPT y se expone (el docente del curso indicará el número de estudiantes que conforman los grupos y la forma que realizarán las exposiciones), el plazo para el envío y exposición de la tarea es de 7 días calendarios. La tarea tiene un peso del 60% del promedio de la Evaluación Continua.

**PARTICIPACIÓN (P):** Se considera la colaboración en el desarrollo del curso en cada sesión, con un peso del 20% del promedio de la Evaluación Continua.

**Promedio Actividades de Evaluación Continua (PAEC)**

Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$PAEC = 20\%(F) + 60\%(T) + 20\%(P)$$

**PRÁCTICA CALIFICADA (PC),** Una Evaluación presencial por cada Unidad Académica y será de 4 preguntas, de forma individual. Esta Evaluación tiene una duración de 100 minutos, en cada Unidad se realiza una práctica calificada, el peso de esta evaluación es de 70% del promedio final de la Unidad Académica.

**PROMEDIO UNIDAD (P<sub>U<sub>i</sub></sub>):**  $P_{U_i} = 70\%(PC) + 30\%(PAEC)$  , para las Unidades  $i = 1,2,3,4$

**PROMEDIO FINAL (PF)**

El promedio final del curso será obtenido mediante la siguiente fórmula:

$$PF = \frac{PP + EP + EF + ES}{3}$$

donde: *PP*: Promedio de *P<sub>U<sub>i</sub></sub>*

$$PP = \frac{PU_1 + PU_2 + PU_3 + PU_4}{4}$$

*EP*: Examen Parcial , *EF*: Examen Final , *ES*: Examen de recuperación.

**Examen Parcial (EP):** Se tomará una evaluación en la semana 8, de 5 preguntas (preguntas abiertas-tipo ensayo), de forma individual. El EP tiene un peso de la tercera parte de la nota final.

**Examen Final (EF):** Se tomará una evaluación en la semana 16, de 5 preguntas (preguntas abiertas-tipo ensayo), de forma individual. El EF tiene un peso de la tercera parte de la nota final.

**Observación :**

La nota que obtenga en el examen de recuperación (ES) reemplaza a la nota más baja de los exámenes parcial o final y se realiza en la semana 17.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

AUTOR	TITULO	AÑO	LUGAR	EDITORIAL	N.º Pág.
<b>Docentes de Matemática II</b>	<b>Separata del estudiante de Matemática II</b>	<b>2019</b>	<b>Perú</b>	<b>URP</b>	
<b>James Stewart</b>	Cálculo Multivariable	2017	México	Thompson	450

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Autor	Título	Año	Lugar	Editorial	N.º Pág.
R.Larson-R. HostetlerEarl	Cálculo con Geometría Analítica	2015	México	McGraw-Hill	1134
V. Bolgov	Problemas de Análisis Matemático II	2015	México	Mir	208

### REFERENCIAS EN LA WEB

[https://drive.google.com/file/d/1rRa6Ji\\_BXXrPcLuw7JclzyVQvKvir6Ng/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1rRa6Ji_BXXrPcLuw7JclzyVQvKvir6Ng/view?usp=sharing)  
[https://drive.google.com/file/d/1aEIBP0oPJ0OnF2U8\\_ZIbDz2pEcQU4vUr/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1aEIBP0oPJ0OnF2U8_ZIbDz2pEcQU4vUr/view?usp=sharing)  
[https://drive.google.com/file/d/1kg9YRutJPPM7GX0CK2HZguHRv\\_yGFczi/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1kg9YRutJPPM7GX0CK2HZguHRv_yGFczi/view?usp=sharing)  
<https://drive.google.com/file/d/1y2rXcnPkNQe-wuxg66Wxv4QG5wYPIms-/view?usp=sharing>  
<https://drive.google.com/file/d/1iNxA0eqOOhsqVJTtoTQ7VVAFoOQnsPeh-/view?usp=sharing>

### LABORATORIOS VIRTUALES

<https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/185008?page=127>  
<https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/60818?page=1>  
<https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/72216?page=1>  
<https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/60153?page=1>