



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 2021-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: 2021-II
9. Docentes: E. Moreno-P. Cárdenas-P. Soto-W. Clemente
Correo institucional: Walter.clemente@urp.edu.pe (Coordinador)

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 desarrollan las siguientes actividades:

Evaluación Continua (EC):(Intervenciones, prueba Quiz, foro, dialogo, Control(C)),

Tarea Virtual (TV), Evaluación Virtual (EV) y clases virtuales con participación de los actores.

Evidencias de aprendizaje virtual:

Tarea virtual (TV): Actividad no presencial del estudiante, donde resuelven diez ejercicios y /o problemas de contexto de los temas desarrollados de la unidad, en grupo de cinco estudiantes. El docente califica y retroalimenta.

Foro o Prueba Quiz: Actividad donde los estudiantes resuelven dos problemas básicos teórico y/o práctica sobre las sesiones previas y **una pregunta** opcional donde el estudiante puede hacer **observaciones o sugerencias** sobre el desarrollo de la asignatura y será aplicado por cada docente durante los últimos 15 minutos de clase de teoría, previa coordinación de los docentes del curso.

Control (C): Actividad virtual asincrónica, se aplica cada **tres semanas**, los estudiantes desarrollan en forma individual una prueba básica de **cuatro** preguntas de los temas desarrollados: dos de opción múltiple y dos desarrollados con duración de 60 **minutos** y se apertura los **viernes a las 00:00 horas y se cierra los domingos a las 00:00 horas**.

Evaluación Virtual (EV): Actividad virtual sincrónica, se aplica cada **cuatro semanas**, donde los estudiantes desarrollan en forma individual una prueba consistente de **cinco** preguntas (tres de opción múltiple y dos desarrolladas) de los temas estudiados en la unidad, con una **duración de 120 minutos**; se aplicará los días **sábados en el horario de 17:00 a 19:00 horas**.

Clase virtual: Actividad virtual sincrónica, donde el docente a través de una videoconferencia desarrolla un tema de la unidad con ejemplificación y ejercitación. Las intervenciones o participaciones de los estudiantes son evaluadas con **nota**.

Semana

Contenido

1	Geometría analítica en el espacio: Vectores en $\mathbb{R}^3$. Producto interno. Ángulo entre vectores. Producto Vectorial y Triple producto escalar.
2	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.
3	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. Control 1
4	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. Evaluación de Tarea Virtual 1 Primera Evaluación Virtual de la unidad

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 desarrollan las siguientes actividades:

Evaluación Continua (EC):(Intervenciones, prueba Quiz, foro, dialogo, Control(C)),
Tarea Virtual (TV), Evaluación Virtual (EV) y clases virtuales con participación de los actores.

Evidencias de aprendizaje virtual:

Tarea virtual (TV): Actividad no presencial del estudiante, donde resuelven diez ejercicios y /o problemas de contexto de los temas desarrollados de la unidad, en grupo de cinco estudiantes. El docente califica y retroalimenta.

Foro o Prueba Quiz: Actividad donde los estudiantes resuelven dos problemas básicos teórico y/o práctica sobre las sesiones previas y **una pregunta** opcional donde el estudiante puede hacer **observaciones o sugerencias** sobre el desarrollo de la asignatura y será aplicado por cada docente durante los últimos 15 minutos de clase de teoría previa coordinación de los profesores del curso.

Control (C): Actividad virtual asincrónica, se aplica **cada tres semanas**, los estudiantes desarrollan en forma individual una prueba básica de **cuatro** preguntas de los temas desarrollados: dos de opción múltiple y dos desarrollados con duración **de 60 minutos y se apertura los viernes a las 00:00 horas y se cierra los domingos a las 00:00 horas.**

Evaluación Virtual (EV): Actividad virtual sincrónica, se aplica cada **cuatro semanas**, donde los estudiantes desarrollan en forma individual una prueba consistente de **cinco** preguntas (tres de opción múltiple y dos desarrolladas) de los temas estudiados en la unidad, con una duración de **120 minutos**; se aplicará los días **sábados en el horario de 17:00 a 19:00 horas.**

Clase virtual: Actividad virtual sincrónica, donde el docente a través de una videoconferencia desarrolla un tema de la unidad con ejemplificación y ejercitación. Las intervenciones o participaciones de los estudiantes son evaluadas con **nota**.

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.
6	Regla de la cadena. Derivación implícita. Valores extremos en $\mathbb{R}^2$ y $\mathbb{R}^3$.Criterio de la segunda derivada.
7	Valores extremos en regiones cerradas y acotadas. Multiplicadores de Lagrange en $\mathbb{R}^2$ y $\mathbb{R}^3$. Ejercitación y ejemplificación. Control 2
8	Resolución de ejercicios y problemas de aplicación en la ingeniería y gráficas. Evaluación de Tarea Virtual 2 Segunda Evaluación Virtual de la unidad

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 desarrollan las siguientes actividades:

Evaluación Continua (EC):(Intervenciones, prueba Quiz, foro, dialogo, Control(C)),
Tarea Virtual (TV), Evaluación Virtual (EV) y clases virtuales con participación de los actores.

Evidencias de aprendizaje virtual:

Tarea virtual (TV): Actividad no presencial del estudiante, donde resuelven diez ejercicios y /o problemas de contexto de los temas desarrollados de la unidad, en grupo de cinco estudiantes. El docente califica y retroalimenta.

Foro o Prueba Quiz: Actividad donde los estudiantes resuelven dos problemas básicos teórico y/o práctica sobre las sesiones previas y **una pregunta** opcional donde el estudiante puede hacer **observaciones o sugerencias** sobre el desarrollo de la asignatura y será aplicado por cada docente durante los últimos 15 minutos de clase de teoría previa coordinación de los profesores del curso.

Control (C): Actividad virtual asincrónica, se aplica **cada tres semanas**, los estudiantes desarrollan en forma individual una prueba básica de **cuatro** preguntas de los temas desarrollados: dos de opción múltiple y dos desarrollados con duración de **60 minutos** y se apertura los **viernes a las 00:00 horas** y se cierra los **domingos a las 00:00 horas**.

Evaluación Virtual (EV): Actividad virtual sincrónica, se aplica cada **cuatro semanas**, donde los estudiantes desarrollan en forma individual una prueba consistente de **cinco** preguntas (tres de opción múltiple y dos desarrolladas) de los temas estudiados en la unidad, con una duración de **120 minutos**; se aplicará los días **sábados en el horario de 17:00 a 19:00 horas**.

Clase virtual: Actividad virtual sincrónica, donde el docente a través de una videoconferencia desarrolla un tema de la unidad con ejemplificación y ejercitación. Las intervenciones o participaciones de los estudiantes son evaluadas con **nota**.

Semana	Contenido
9	Integrales dobles: Interpretación. Integrales dobles iteradas. Cálculo de integrales dobles en coordenadas polares. Área de regiones planas y volumen de sólidos.
10	Masa, centro de masa, momentos y momentos de Inercia. Integrales triples: Interpretación geométrica y propiedades.
11	Coordenadas Cilíndricas y esféricas: Jacobianos. Integrales triples en coordenadas esféricas y cilíndricas. Volumen de sólidos en $\mathbb{R}^3$ y otras aplicaciones. Control 3
12	Resolución de ejercicios y problemas de aplicación previo a la evaluación de la unidad. Evaluación de Tarea grupal 3 Tercera Evaluación Virtual de la unidad

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 desarrollan las siguientes actividades:

Evaluación Continua (EC):(Intervenciones, prueba Quiz, foro, dialogo, Control(C)),
Tarea Virtual (TV), Evaluación Virtual (EV) y clases virtuales con participación de los actores.

Evidencias de aprendizaje virtual:

Tarea virtual (TV): Actividad no presencial del estudiante, donde resuelven diez ejercicios y /o problemas de contexto de los temas desarrollados de la unidad, en grupo de cinco estudiantes. El docente califica y retroalimenta.

Foro o Prueba Quiz: Actividad donde los estudiantes resuelven dos problemas básicos teórico y/o práctica sobre las sesiones previas y **una pregunta** opcional donde el estudiante puede hacer **observaciones o sugerencias** sobre el desarrollo de la asignatura y será aplicado por cada docente durante los últimos 15 minutos de clase de teoría previa coordinación de los docentes del curso.

Control (C): Actividad virtual asincrónica, se aplica **cada tres semanas**, los estudiantes desarrollan en forma individual una prueba básica de **cuatro** preguntas de los temas desarrollados: dos de opción múltiple y dos desarrollados con duración de **60 minutos** y se apertura los **viernes a las 00:00 horas** y se cierra los **domingos a las 00:00 horas**.

Evaluación Virtual (EV): Actividad virtual sincrónica, se aplica cada **cuatro semanas**, donde los estudiantes desarrollan en forma individual una prueba consistente de **cinco** preguntas (tres de opción múltiple y dos desarrolladas) de los temas estudiados en la unidad, con una duración de **120 minutos**; se aplicará los días **sábados en el horario de 17:00 a 19:00 horas**.

Clase virtual: Actividad virtual sincrónica, donde el docente a través de una videoconferencia desarrolla un tema de la unidad con ejemplificación y ejercitación. Las intervenciones o participaciones de los estudiantes son evaluadas con **nota**.

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.
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.
15	Flujo de fluidos de Campos Vectoriales. Circulación. Teorema de Gauss o de la Divergencia y Teorema de Stokes. Problemas de aplicación. Control 4
16	Resolución de problemas de aplicación de los teoremas tratados en la semana 15. Evaluación de Tarea grupal 4 Cuarta Evaluación Virtual de la unidad
17	EVALUACIÓN SUSTITUTORIA COMO PRODUCTO FINAL: RÚBRICA

VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Aula invertida, Aprendizaje Colaborativo, Disertación
- Método deductivo – Inductivo con motivación.
- El curso está orientado a promover la participación activa individual y grupal de los estudiantes vía el uso del aplicativo del Aula Virtual.
- 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 no presencial desarrollará actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo). 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.

Problematicación: 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 en digital de la resolución individual o grupal de los problemas.

X. EVALUACIÓN

La modalidad no presencial se evaluará a través de productos que el estudiante presentará al final de cada unidad. Los productos son las evidencias del logro de los aprendizajes y serán evaluados a través de rúbricas cuyo objetivo es calificar el desempeño de los estudiantes de manera objetiva y precisa.

Se calificará **cada unidad** de la siguiente manera:

1. Evaluación Continua (EC): Control+Foro+Participación

Control(C), se aplica cada tres semanas, los estudiantes desarrollan en forma individual una prueba básica de **cuatro** preguntas (65%). **Foro** (15%) y **Participación** (20%).

2. Una tarea grupal virtual (TV), que consta 10 problemas para que el estudiante en grupos de cinco, lo resuelven con 7 días de anticipación a la evaluación virtual de cada unidad, obteniendo como máximo **20 puntos**, con un peso del **10%** de la evaluación de la unidad.

3. Evaluación virtual (EV), que constará de 5 preguntas con una duración 120 minutos, obteniendo como máximo 20 puntos, con un peso del **60%** en la evaluación de la unidad.

$$\text{NOTA} = 30\%EC + 10\% TV + 60\% EV$$

Las participaciones (**P**) que el docente determina, son las acciones que muestra el estudiante durante las sesiones en cada unidad como son: puntualidad, participación constante en las sesiones, actitud frente al curso, etc., las participaciones tendrá 2 puntos como máximo por unidad los cuales se sumará a la nota de la evaluación virtual (en el caso lo requiere el estudiante), Tanto la evaluación virtual como la presentación de la tarea virtual tendrá su Rúbrica. Terminada la evaluación de la Unidad, la siguiente sesión se entregará la tarea y su evaluación con una retroalimentación de la Unidad.

Unidad	Instrumentos	Porcentaje	Nota de Unidad
I	Rubrica	25%	PRT1
II	Rubrica	25%	PRT2
III	Rubrica	25%	PRT#
IV	Rubrica	25%	PRT4

Se tomará cuatro evaluaciones PRT1, PRT2, PRT3, PRT4 y una prueba sustitutoria (PRT5) solo para aquellos estudiantes reprobados con las cuatro evaluaciones y reemplaza a la menor nota de las anteriores.

Promedio Final (PF) del curso:

$$PF = (PRT1 + PRT2 + PRT3 + PRT4 + PRT5) / 4$$

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS BASICAS

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

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA:

Autor	Titulo	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:

Mc Graw- Hill Interamericana E-mail: McGraw-Hill@terra.com.pe

Addison -Wesley Iberoamericana –Longman Prentice Hall: <http://www.pearson.com.mx>

www.ugr.es/~agomez/b/ees/guias_docentes/15_fundamentos_matematicos