



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

Facultad de
Medicina
Humana

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

SÍLABO

FÍSICA APLICADA A LAS CIENCIAS DE LA SALUD

I. DATOS GENERALES:

1.1	Unidad Académica	:	Ciencias Básicas
1.2	Semestre Académico	:	2025-I
1.3	Código de la asignatura	:	10152102030
1.4	Ciclo	:	Segundo
1.5	Créditos	:	03
1.6	Horas de Teoría	:	32 (T) horas totales
1.7	Horas de Práctica	:	32 (P) horas totales
1.8	Horas de Seminario	:	32 (S) horas totales
1.9	Requisito(s)	:	10142801030
1.10	Docente responsable	:	Mg. Angela Mayela Zapata Carhuacho
1.11	Docente Adscrito	:	Dr. Luis Yushimito Rubiños
1.12	Coordinadores	:	
1.13	C. Seminario	:	Mg. Angela Mayela Zapata Carhuacho
1.14	C. Práctica	:	Mg. José Luis Chirinos Villarroel

II. SUMILLA:

La asignatura pertenece al área curricular general, es de naturaleza teórica-práctica y corresponde al eje curricular morfológico funcional de la carrera de Medicina Humana.

Desarrolla las siguientes unidades de aprendizaje:

Unidad I: Biomecánica y biodinámica;

Unidad II: Gases – Termodinámica;

Unidad III: Hidrostática – Hidrodinámica;

Unidad IV: Bioelectricidad, Receptores – Transductores y Radioisótopos

En el componente práctico, la asignatura se desarrolla apoyándose en la tecnología necesaria para favorecer un trabajo activo, inclusivo, de autoaprendizaje y autonomía de los estudiantes; sin descuidar el trabajo en equipo.

III. RESULTADO DEL APRENDIZAJE. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES A LAS QUE CONTRIBUYE:

3.1 Competencia:

- Aplica adecuadamente estrategias metacognitivas, lo que lo capacita para el aprendizaje autónomo para toda la vida (Aprender a aprender).
- Planifica y organiza eficazmente sus actividades y el tiempo dedicado a ellas.

- Reconoce, comprende y utiliza los conceptos y aplicaciones de la física básica, al analizar los diferentes contextos, fuentes de información y hechos de la realidad para identificar problemas y explicar los fenómenos biofísicos aplicados en Medicina Humana.

3.2 Capacidades:

- Realiza su trabajo cotidiano de manera organizada.
- Lidera y se incluye activamente en trabajos participativos, comprometiéndose con las tareas y logros de las mismas.
- Reconoce la importancia del trabajo grupal y forma equipos en su ámbito cotidiano.

3.2.1 Logros de en el desarrollo de las unidades:

Logro de la unidad I: Comprende, reconoce y aplica la representación gráfica en los vectores y su utilidad en la dinámica del movimiento en las ciencias médicas.

Logro de la unidad II: Comprende, identifica y emplea los parámetros que caracterizan a las leyes de los gases y la fisiología neumológica del cuerpo humano.

Logro de la unidad III: Comprende la influencia de la presión en el fluido sanguíneo, las relaciones entre presión y los eventos de la dinámica circulatoria, aplicando los conceptos básicos de la Ecuación de Bernoulli y Tubo de Venturi, para la mejor comprensión de la hipertensión arterial y el entorno venoso.

Logro de la unidad IV: Comprende los conceptos básicos de los potenciales de acción en las membranas biológicas, su aplicación en la fisiología del sistema nervioso, además del proceso de visión y audición, comprendiendo los fundamentos de la física nuclear aplicada, desintegración de radioisótopos y su uso médico.

3.3 Contenidos actitudinales:

- Razonamiento inductivo y deductivo.
- Estimulación de la observación.
- Desarrollo de la responsabilidad.

3.4 Actitudes y valores:

- Respeto al ser humano y reconocimiento de sus derechos y deberes.
- Búsqueda de la verdad.
- Compromiso ético en todo su quehacer.
- Integridad (honestidad, equidad, justicia, solidaridad y vocación de servicio).
- Compromiso con la calidad y búsqueda permanente de la excelencia.

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS:

UNIDAD I					
BIOMECÁNICA Y BIODINÁMICA					
CAPACIDAD: Comprende, reconoce y aplica la representación gráfica en los vectores y su utilidad en la dinámica del movimiento en las ciencias médicas.					
SESIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS LECTIVAS	HORAS T. INDEP.
1	Biomecánica médica: Momento, impulso y colisión. Biodinámica médica: Trabajo, energía y potencia. Conservación de la energía. Velocidad metabólica. Rendimiento muscular. Energía consumida. Aplicaciones médicas	Aplica los conocimientos de fuerza, tensión, momento e impulso en actividades mecánicas del cuerpo humano. Aplica el Principio de Homogeneidad dimensional a situaciones empíricas.	Sesión 1: Presentación del sílabo y guía del estudiante. Lectura, clase presencial y cuestionario.	02	02

**UNIDAD II
GASES – TERMODINÁMICA**

CAPACIDAD: Comprende, identifica y emplea los parámetros que caracterizan a las leyes de los gases, además de la fisiología neumológica del cuerpo humano.

SESIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS LECTIVAS	HORAS T. INDEP.
2	Leyes de los gases I: Parámetros que definen un gas ideal y real. Propiedades extensivas e intensivas. Definición operacional de la temperatura. Leyes de Boyle y de Charles. Ley de Avogadro. Presiones parciales de Dalton. Teoría cinética de los gases. Ley de Graham: Difusión gaseosa. Ley de Henry: Solubilidad de los gases. Ley de Fick, Presiones Parciales.	Aplica los conocimientos de las leyes de los gases en la comprensión de los fenómenos fisiológicos de la ventilación pulmonar. Conoce la forma de medir la presión manométrica pulmonar de una persona	Sesión 2: Lectura, clase presencial y cuestionario.	02	02
			Tarea actividad aplicativa 1: Lectura, cuestionario, exposición y prueba.	02	
			Lectura, clase presencial, informe, demostración presencial y prueba	02	
3	Leyes de los gases II: La difusión gaseosa en el intercambio CO ₂ y O ₂ en condiciones fisiológicas normales. Condiciones hiperbáricas e hipobáricas. Consecuencias fisiológicas en los cambios de presión relacionados con las leyes de los gases, importancia de la Hemoglobina.	Aplica los conocimientos de las leyes de los gases en la comprensión de los fenómenos fisiológicos de la difusión hemato – gaseosa. Conoce la forma de medir la presión manométrica pulmonar de una persona en condiciones especiales	Sesión 3: Lectura, clase presencial y cuestionario.	02	02
			Tarea actividad aplicativa 2: Lectura, cuestionario, exposición y prueba.	02	
			Lectura, clase presencial, informe, demostración presencial y prueba	02	
4	Termodinámica I: Ley Cero de Termodinámica. Relación con la definición de temperatura. Sistemas abierto, cerrado, aislado. Primer principio de la termodinámica. Definición de Caloría, su utilidad en el valor energético de los alimentos. Segundo principio de termodinámica. Entropía. Energía libre de Gibbs.	Aplica los conocimientos termodinámicos para interpretar la temperatura en un sistema biológico integrando sus mecanismos de regulación. Comprueba que un frasco termo o calorímetro es un recipiente térmicamente aislado.	Sesión 4: Lectura, clase presencial y cuestionario.	02	02
			Tarea actividad aplicativa 3: Lectura, cuestionario, exposición y prueba.	02	
			Lectura, clase presencial, informe, demostración presencial y prueba	02	
5	Termodinámica II: Temperatura de un sistema biológico. Instrumentos de medición. Calor de regulación. Papel del agua en el equilibrio térmico corporal. Integración de los mecanismos de regulación de la temperatura. La fiebre. Aclimatación a la temperatura. Hipertermia e Hipotermia extremas. Radiación del cuerpo humano, descripción del metabolismo, transferencia del calor.	Interpreta los mecanismos de la fiebre, la hipertermia e hipotermia extremas. Conoce la forma de hallar el calor específico de una sustancia	Sesión 5: Lectura, clase presencial y cuestionario.	02	02
			Tarea actividad aplicativa 4: Lectura, cuestionario, exposición y prueba.	02	
			Lectura, clase presencial, informe, demostración presencial y prueba	02	

**UNIDAD III
HIDROSTÁTICA – HIDRODINÁMICA**

CAPACIDAD: Comprende la influencia de la presión en el fluido sanguíneo, las relaciones entre presión y los eventos de la dinámica circulatoria, aplicando los conceptos básicos de la Ecuación de Bernoulli y Tubo de Venturi; para la mejor comprensión de la hipertensión arterial y el entorno venoso

SESIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS LECTIVAS	HORAS T. INDEP.
6	Hidrostática I: Principio de Pascal. Presión atmosférica y presión manométrica. Influencia de la presión en los sistemas líquidos. El Empuje y el Principio de Arquímedes. Aplicaciones prácticas.	Aplica los conocimientos hidrostáticos a las presiones y resistencias del aparato cardiovascular para interpretar la fisiología de la circulación. Comprueba el Principio de Arquímedes y reconoce la utilidad de la densidad relativa.	Sesión 6: Lectura, clase presencial y cuestionario.	02	02
			Tarea actividad aplicativa 5: Lectura, cuestionario, exposición y prueba.	02	
			Lectura, clase grabada, informe, demostración presencial y prueba	02	
7	Hidrostática II: presión manométrica máxima o sistólica y mínima o diastólica. Aplicaciones médicas y problemas relacionados. Hipertensión e Hipotensión. Problemas patológicos derivados de los estados hipertensivos.	Aplica los conocimientos hidrostáticos a las presiones sistólica y diastólica para interpretar las anomalías de Hipertensión e hipotensión. Establece comparaciones entre las presiones arteriales normales y alteradas aplicando los conocimientos de hidrostática	Sesión 7: Lectura, clase presencial y cuestionario.	02	02
			Tarea actividad aplicativa 6: Lectura, cuestionario, exposición y prueba.	02	
			Lectura, clase presencial, informe, demostración presencial y prueba	02	
8	EXAMEN PARCIAL				
9	Hidrodinámica I: Concepto de Flujo. Aplicación a sistemas acuosos. Ejemplos de uso práctico. Ecuación de Bernoulli. Tubo de Venturi. Aplicaciones a sistemas biológicos y al sistema sanguíneo.	Aplica los conocimientos de Hidrodinámica en la interpretación del flujo sanguíneo y las resistencias naturales en el aparato cardiovascular. Comprueba las influencias de la presión en los sistemas líquidos	Sesión 9: Lectura, clase presencial y cuestionario.	02	02
			Tarea actividad aplicativa 7: Lectura, cuestionario, exposición y prueba.	02	
			Lectura, clase presencial, informe, demostración presencial y prueba	02	
	Semana de la Salud Pública	Desarrollo del tema			

**UNIDAD IV
BIOELECTRICIDAD, RECEPTORES Y RADIOISÓTOPOS**

CAPACIDAD: Comprende los conceptos básicos de los potenciales de acción en las membranas biológicas, su aplicación en la fisiología del sistema nervioso, además del proceso de visión y audición, comprendiendo los fundamentos de la física nuclear, desintegración de radioisótopos y su uso médico.

SESIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS LECTIVAS	HORAS T. INDEP.
10	Hidrodinámica II: Hemodinámica. Flujo sanguíneo. Resistencia en el sistema circulatorio. Viscosidad e influencia en los sistemas biológicos. La ley de Poiseuille, tensión, ley de Laplace. La viscosidad en los sistemas biológicos. Flujo turbulento y no turbulento. El corazón como bomba aspirante impelente.	Aplica los conocimientos de viscosidad en los sistemas biológicos. Evalúa el trabajo cardíaco como bomba aspirante impelente. Comprueba la densidad relativa de un órgano y suero de la sangre.	Sesión 10: Lectura, clase presencial y cuestionario.	02	02
			Tarea actividad aplicativa 9: Lectura, cuestionario exposición y prueba.	02	
			Lectura, clase presencial, informe, demostración presencial y prueba	02	
11	Bioelectricidad: Potenciales de acción de las membranas celulares. La Ecuación de Nerst y la despolarización de membranas. Integración de la bioelectricidad a la fisiología del Sistema Nervioso.	Aplica los conocimientos de bioelectricidad en relación con el funcionamiento normal del tejido nervioso. Verifica la ley de Ohm. Diferencia un circuito en serie de un circuito en paralelo. Relaciona la electricidad en el cuerpo humano	Sesión 11: Lectura, clase presencial y cuestionario.	02	02
			Tarea actividad aplicativa 10: Lectura, cuestionario, exposición y prueba.	02	
			Lectura, clase presencial, informe, demostración presencial y prueba	02	
12	Física de la Visión: Naturaleza ondulatoria de la luz. Lentes y sus aplicaciones. El uso de lentes para la corrección de ametropías, ley de los lentes.	Conoce la forma de corregir los defectos de la visión referidos a la Miopía, Hipermetropía, Astigmatismo y otros	Sesión 12: Lectura, clase presencial y cuestionario.	02	02
			Tarea actividad aplicativa 11: Lectura, cuestionario, exposición y prueba.	02	
			Lectura, clase presencial, informe demostración presencial y prueba	02	
13	Física de la Audición: El sonido como onda electromagnética. Fenómeno de la audición. El efecto Doppler y el ultrasonido: aplicaciones médicas.	Aplica sus conocimientos en la interpretación físico – biológico de los procesos auditivos relacionando la bioelectricidad con la función del Sistema Nervioso	Sesión 13: Lectura, clase presencial y cuestionario.	02	02
			Tarea actividad aplicativa 12: Lectura, cuestionario, exposición y prueba.	02	

14	Física nuclear aplicada a la medicina -Fundamentos de Física nuclear -Desintegración de radioisótopos. -Radiaciones alfa, beta y gamma.	Aplica sus conocimientos dirigidos al uso de las radiaciones en el diagnóstico de enfermedades. Evalúa las condiciones especiales en donde las radiaciones pueden provocar daños, como por ejemplo, las mutaciones.	Sesión 14: Lectura, clase presencial y cuestionario.	02	02
			Tarea actividad aplicativa 13: Lectura, cuestionario, exposición y prueba.	02	
			Lectura, clase presencial, informe, demostración presencial y prueba.	02	
15	Retroalimentación	Se realizará una revisión de las últimas 6 sesiones, haciendo énfasis en los conceptos y aplicaciones de la Física en la medicina de manera interactiva.	Sesión 15: Lectura, clase presencial y cuestionario.	02	02
			Tarea actividad aplicativa 14: Lectura, cuestionario, exposición y prueba.	02	
			Lectura, clase presencial, informe, demostración presencial y prueba.	02	
16	EXAMEN FINAL				

V. ESTRATEGIAS DIDACTICAS:

El desarrollo de la asignatura se ofrece en la modalidad presencial. La propuesta metodológica es activa, participativa y promueve el autoaprendizaje y la autonomía del estudiante. En ese sentido, la metodología está orientada al logro de los objetivos específicos enunciados a través de la realización de diversas actividades propuestas a lo largo de la asignatura.

Estas actividades permiten al estudiante lograr sus aprendizajes con respecto de los temas planteados para cada sesión, propiciando de esta manera el intercambio de opiniones y la construcción colectiva de nuevos conocimientos, así como del autoaprendizaje.

Actividades de comunicación como el espacio de consultas a través del formulario asincrónico y las sesiones académicas sincrónicas presenciales de asesoría y coordinaciones que permitirá la comunicación entre estudiantes y docentes de la asignatura. En el presente semestre, las teorías y seminarios serán presencial y las prácticas tendrán carácter presencial.

VI. RECURSOS DIDÁCTICOS:

Los recursos didácticos empleados son:

- Videos explicativos
- Foros
- Chats
- Correo
- Videos tutoriales
- E-books
- Presentaciones presenciales.
- Libros digitales
- Organizadores visuales, entre otros

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

El promedio final de la asignatura está determinado conforme a lo estipulado en la Directiva de Evaluación de Estudiantes de Pregrado Resolución Rectoral 719- 2020- CU-R – USMP

Art. 10.- Es requisito indispensable haber aprobado cada uno de los rubros: teoría (T), teoría con seminario (S) y/o práctica (P) de cada asignatura, individualmente, para obtener la nota final aprobatoria (Art. 9). Si no fuese así, el alumno será considerado desaprobado, se consignará la nota DIEZ (10.00) como máxima.

- Exámenes teóricos: se tomará un examen parcial (de carácter cancelatorio) y un examen final.
- Evaluación del seminario y de la práctica: se realizará mediante la evaluación continua del desempeño de los alumnos, e incluirá aspectos actitudinales, procedimentales y conceptuales.
- La Nota obtenida en práctica se considerará una bonificación de 1 a 2 puntos sobre la nota de Seminario.

Art. 9.- La escala de calificación a usarse es única: vigesimal, de cero (00) a veinte (20). La nota mínima aprobatoria es ONCE (11.00). Al promediarse la nota final de la asignatura se tomará en cuenta el medio (1/2) punto a favor del alumno.

Art. 17.- En las asignaturas conformadas por teoría, seminario y práctica, el calificativo final consta de los siguientes componentes:

- Promedio de los exámenes teóricos, parcial y final: 50% (PT)
- Promedio de evaluación continua en seminarios: 50% (PS)
- Promedio de evaluación continua en prácticas:
Bonificación adicional sobre la nota de seminarios
- (PP)NOTA FINAL= PTx 50% + PS x 50%

VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN:

8.1 Bibliográficas

Básicas:

1. Biofísica. Dr. Luis Yushimito Rubiños. Editorial El Manual Moderno S.A. de C.V. 2007
2. Físico - química para Estudiantes de Ciencias de la Salud. Dr. Luis Yushimito Rubiños. USMP, 1ª Edición, 1995.
3. Fundamentos de Física. Cárdenas, C. Fundamentos de Física. Editorial TRILLAS – México Edición 2005
4. Física Conceptual. Hewitt, Editorial Iberoamericana – México. Edición 2005.
5. Física para las ciencias de la vida. Alan H. Cromer, 2da. Edición, Editorial Reverté S.A, 2011.
6. Fundamento de Física. Raymond A. Serway & Vuille, Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., 9na Edición. 2012.
7. Física Universitaria. Sears & Zemansky, Young y Freedaman, Editorial Pearson, 13ª edición, 2013.
8. Fisiología. Constanzo, Linda S., PHD, Copyright © 2023 Elsevier España, 7ma Edición
9. Fundamentos de Física para profesionales de la Salud. Nájera López, Alberto, Copyright © 2015 Elsevier España, S.L.
10. Un abordaje integrado de la medicina. Netter. Kelly, Christopher R., MD, MS, RPVI. Copyright © 2022 Elsevier España.
11. Lo esencial en Anatomía y fisiología. Hall, Samuel. Copyright © 2020 Elsevier España, 5ta. Edición.
12. Fisiología médica. Boron, Walter F., MD, PhD Copyright © 2017 Elsevier España, 3ra Edición.

Complementarias:

13. Tratado de Fisiología Médica. Guyton y Hall, John E., PhD. Copyright © 2021 Elsevier España, 14.ava Edición
14. Compendio de fisiología médica. Guyton y Hall. Hall, John E., PhD. Ed. Interamericana, Mc Graw – Hilleecfrdr. Copyright © 2022 Elsevier España, 14ta Edición.
15. Física Biológica Energía, Información de vida. Nelson, Philip Charles, Editorial Reverté España – Edición 2018.

Electrónicas:

16. Instituto Peruano de Energía Nuclear <http://www.ipen.gob.pe>/Harvard Medical School <http://hms.harvard.e/>
17. Revista de Física Médica de la Sociedad Española de Física Médica <http://www.sefm.es/fisica-medica/es/revista-fisica-medica/10>
18. Sociedad Peruana de Radio protección <http://www.radioproteccion.org/>
19. Acceso a la biblioteca virtual: <https://www.usmp.edu.pe/index.php>
20. ClinicalKey – Manual de acceso: <https://bit.ly/3hqaTYh>
21. ClinicalkeyStudent - Manual de acceso: bit.ly/2QrgjGZ

ANEXO

Coordinadora de Seminarios

Mg. Angela Mayela Zapata Carhuancho.

Coordinador de Prácticas

Mg. José Luis Chirinos Villarroel.

Docentes de Seminario

Mg. Angela Mayela Zapata Carhuancho.

Mg. John Carlos Azurin Salazar

Docentes de Práctica

Mg. José Luis Chirinos Villarroel.

Mg. German Martínez Torrez