

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE MATEMÁTICO

RELATIVIDAD

SEMESTRE: **Séptimo u octavo**
CLAVE: **0718**

HORAS A LA SEMANA/SEMESTRE		
TEÓRICAS	PRÁCTICAS	CRÉDITOS
3/48	0	6

CARÁCTER: **OPTATIVO.**

MODALIDAD: **CURSO.**

SERIACIÓN INDICATIVA ANTECEDENTE: **Álgebra Lineal I, Cálculo Diferencial e Integral IV, Ecuaciones Diferenciales I, Mecánica Vectorial.**

SERIACIÓN INDICATIVA SUBSECUENTE: **Ninguna.**

OBJETIVO(S): Presentar los conceptos básicos de la relatividad especial y la general, utilizando para ello el cálculo tensorial.

NUM. HORAS	UNIDADES TEMÁTICAS
3	1. Historia, breve análisis epistemológico de las leyes de newton, inconsistencia entre la teoría galileana y la maxwelliana. El eter
	1.1 Transformaciones galileanas y relatividad newtoniana.
	1.2 Electromagnetismo y relatividad newtoniana.
	1.3 Intentos de localización de un marco de referencia absoluto. El experimento de Michelson-Morley.
	1.4 Postulados de la teoría especial de la relatividad.
5	2. El espacio tiempo de Minkowski con diagramas. transformaciones de Lorentz
	2.1 Coordenadas de un evento.
	2.2 Invariancia del intervalo espacio temporal.
	2.3 Diagramas de espacio tiempo.
	2.4 Transformaciones de Lorentz.
5	3. Dilatación temporal y contracciones de Lorentz
	3.1 Solución de ejemplos.
8	4. Análisis tensorial
	4.1 El tensor métrico.
	4.2 Definición de tensores y formas.
	4.3 Operaciones tensoriales.

8	5. Dinámica relativista y electrodinámica
	5.1 Cuadrivector energía-momento.
	5.2 Equivalencia de energía y masa en reposo.
	5.3 Interdependencia entre los campos eléctrico y magnético.
	5.4 Campo de una carga puntiforme con movimiento uniforme.
2	6. Fluidos perfectos en relatividad especial
	6.1 Fluidos generales y fluidos perfectos.
	6.2 Polvo.
	6.3 Tensor de energía esfuerzos.
	6.4 Leyes de conservación.
4	7. El principio de equivalencia
	7.1 Problemas de la gravitación newtoniana.
	7.2 Fuerzas gravitacionales.
	7.3 Relación entre $g_{\mu\nu}$ y $\Gamma_{\alpha\beta}^{\lambda}$.
	7.4 Límite newtoniano.
	7.5 Dilatación temporal.
5	8. Variedades diferenciales, variedades riemannianas, derivación covariante y curvatura
	8.1 Definición de variedad.
	8.2 Derivación covariante.
	8.3 Análisis vectorial en coordenadas ortogonales.
	8.4 Diferenciación covariante a lo largo de una curva.
	8.5 Definición del tensor de curvatura y propiedades del tensor de Riemann.
5	9. Física en espacios tiempos curvos
	9.1 Transición de la geometría diferencial a la gravedad.
	9.2 Física en espacios tiempos ligeramente curvos.
	9.3 Cantidades conservadas.
3	10. Ecuaciones de campo de Einstein
	10.1 Propósito y justificación de las ecuaciones de campo.
	10.2 Ecuaciones de Einstein.
	10.3 Ecuaciones de Einstein para campos gravitacionales débiles.
	10.4 Campos gravitacionales newtonianos.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. Taylor, E.F., Wheeler, J.A., *Spacetime Physics*, New York: W. Freeman & Co, 1963.
2. Resnick, R., *Introduction to Special Relativity*, New York: John Wiley, 1968.
3. Schutz, B.F., *A First Course in General Relativity*, Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1985.
4. Rindler, W., *Essential Relativity*, Alemania: Springer-Verlag, 1977.
5. Hacyan, S., *Realtividad para Estudiantes de Física*, México: Fondo de Cultura Económica, 1995.
6. Weinberg, S., *Gravitation and Cosmology*, New York: John Wiley, 1972.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Lightman, A.P., Press, W.H., Teukolsky, S.A., *Problem Book in Relativity and Gravitation*, USA: Ed. Princeton, 1975.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS: Lograr la participación activa de los alumnos mediante exposiciones.

SUGERENCIA PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA: Además de las calificaciones en exámenes y tareas se tomará en cuenta la participación del alumno.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO: Matemático, físico, actuario o licenciado en ciencias de la computación, especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.