

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO		
UNIDADE – ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO		
DISCIPLINA – RELATIVIDADE		
CÓDIGO DA DISCIPLINA – FIS35		
CARGA HORÁRIA TOTAL – 60 HORAS TEÓRICAS		
EMENTA <i>O curso tem como objetivo apresentar o estudante com os conceitos elementares da relatividade geral. Os conteúdos abordados envolvem Revisão de relatividade restrita, variedades diferenciáveis, geometria Riemanniana, equações de Einstein, gravitação linearizada, modelo padrão de cosmologia e a solução de Schwarzschild.</i>		
ÁREA/EIXO/NÚCLEO CIÊNCIAS EXATAS FÍSICA DE MATERIAIS NÚCLEO PROFISSIONALIZANTE	COMPETÊNCIA(S) 1. Fornecer as bases para a compreensão da relatividade de Einstein. 2. Aplicar os princípios relativísticos em problemas de Fluidos e Eletromagnetismo. 3. Compreender as bases da cosmologia moderna e sua aplicação.	HABILIDADES COMPETÊNCIA 1 - Compreender os postulados de Einstein. - Entender o conceito de quadri vetor e tempo próprio. - Compreender as transformações de Poincaré e a natureza de intervalos. - Compreender o princípio da equivalência. - Operar com vetores covariantes e contravariantes. COMPETÊNCIA 2 - Compreender os conceitos de conexão afim e derivada covariante. - Compreender o conceito de geodésica. - Compreender o conceito de curvatura e sua interpretação como aceleração. - Operar com as simetrias do tensor de Riemann. - Aplicar os conhecimentos acerca de tensores em problemas de fluidos e eletromagnetismo. COMPETÊNCIA 3 - Compreender os princípios da Cosmologia: homogeneidade, isotropia, desvio para o vermelho, constante de Hubble e horizontes cosmológicos. - Compreender o conceito de atrator estranho, mapa de Lorenz e espaço de parâmetros. - Compreender os conceitos de universalidade e renormalização. - Distinguir conjuntos contáveis de incontáveis.



- Calcular a dimensão de fractais auto similares.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. *Revisão de Relatividade Restrita: Postulados de Einstein, Eventos, 4-vetores, Tempo próprio, Transformações de Poincaré, Cone de Luz, Intervalos tipo-tempo, tipo-espaço e tipo-nulo.*
2. *Princípios da Geometria Diferencial: Princípio da Equivalência, Coordenadas Locais, Cartas, Atlas, Variedades Diferenciáveis, Vetores Contravariantes, Vetores Covariantes, Campos Vetoriais, Campos Tensoriais, Conexão Afim, Derivada Covariante, Símbolos de Christoffel, Geodésicas, Vetores de Killing; Curvatura, Interpretação Geométrica como Aceleração, Interpretação Geométrica como Transporte Paralelo, O Tensor de Riemann e cálculo das suas componentes, Simetrias do Tensor de Riemann, Contrações do Tensor de Riemann, Tensor de Ricci e Tensor de Einstein.*
3. *Tensor Energia-Momento: exemplos com Fluidos Perfeitos e Eletromagnetismo, Conservação Local do Tensor Energia-Momento, Equações de Einstein.*
4. *Equações de campo: Linearização do Tensor de Einstein, Escolha de Calibre, Limite Newtoniano, Radiação Gravitacional, Energia, Massa e Momento Angular Total em Espaços Assintoticamente Planos.*
5. *Cosmologia: Princípio Cosmológico, Homogeneidade e Isotropia, Equações de Friedmann-Robertson-Walker, Desvio para o Vermelho, Constante de Hubble, Horizontes Cosmológicos.*
6. *A Solução de Schwarzschild, Teorema de Birkhoff, Símbolos de Christoffel, Massa, Soluções para o Interior, Colapso Gravitacional, Geodésicas, Desvio de Raios de Luz, Precessão do Periélio de Mercúrio, Horizonte de Eventos, Extensão de Kruskal.*

BIBLIOGRAFIA

1. WALD, R. M. **General Relativity**. 1st Ed., University of Chicago Press, 1984.
2. CARROLL, S. **An Introduction to General Relativity – Spacetime and Geometry**. 1st. Ed., Addison-Wesley, 2003.
3. LANDAU, L. D. and LIFSHITZ, E. M. **The Classical Theory of Fields**. Vol. 2, Pergamon, 4ª Ed., 2013.
4. D' IVERNO, R. **Introducing Einstein's Relativity**. 1st. Ed., Clarendon Press, 1992.
5. SCHUTZ, B. F. **A First Course in General Relativity**. 2nd. Ed., Cambridge University Press, 2009.
6. RINDLER, W. **Essential Relativity**. 2nd. Ed., Springer, 1977.
7. RINDLER, W. **Introduction to special relativity**. 2nd. Ed., Clarendon Press, 1991.
8. ELIS, G. F. R. and Williams, R. M., **Flat and curved space-times**. 1st. Ed., Oxford University Press, 1988.
9. BERRY, M. V. **Principles of Cosmology and Gravitation**. CRC Press, 1989.
10. LINDER, E. V. **First Principles of Cosmology**. 1st. Ed., Prentice Hall, 1997.
11. BERNSTEIN, J. **An Introduction to Cosmology**. 1st. Ed., Pearson, 1998.
12. HARRISSON, E.R. **Cosmology: The Science of The Universe**. 2nd. Ed., Cambridge University Press 2000.

