



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Fundação Universidade Federal do ABC

Reitoria

Av. dos Estados, 5001 · Santa Terezinha · Santo André - SP  
CEP 09210-580 · concursos@ufabc.edu.br

### Anexo I ao Edital nº 226/2016

**O VICE-REITOR DA FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC (UFABC), nomeado pela Portaria UFABC nº 98, de 11 de fevereiro de 2014, publicada no Diário Oficial da União (DOU), Seção 2, página 15, de 13 de fevereiro de 2014, no uso de suas atribuições legais, torna público, por meio do presente Anexo, o Conteúdo Programático, Bibliografia Recomendada e outras informações relevantes ao Edital nº 226/2016 - Área: Física / subáreas: Física de Partículas (1 vaga) e Gravitação (1 vaga), de 30/08/2016, publicado na Seção 3, do DOU nº 168, de 31/08/2016, página 50:**

**1. As duas vagas destinadas ao concurso serão divididas conforme segue:**

- 1 (uma) vaga destinada a subárea Física de Partículas;
- 1 (uma) vaga destinada a subárea Gravitação.

**2. Das provas e respectivos conteúdo programático e bibliografia recomendada para subárea Física de Partículas**

**2.1. Prova Escrita:** A Banca Examinadora proporá um tema relacionado a cada um dos seguintes perfis: **a)** Teoria e fenomenologia da matéria escura; **b)** Teoria de campos quânticos e suas aplicações na descrição das interações fundamentais; **c)** Fenomenologia do modelo padrão e suas extensões. A prova escrita será composta de duas partes. Na primeira parte o candidato deverá escolher e dissertar sobre um dos temas propostos pela Banca. A segunda parte será comum a todos os candidatos e consistirá de questões gerais relacionadas aos seguintes conjuntos de tópicos:

**I) Teoria Quântica de Campos:** Equações relativísticas para campos bosônicos e fermiônicos; Teorema de spin-estatística. Quantização canônica de campos escalares e fermiônicos; Teoria de perturbação. Invariância de gauge e Teorias de gauge. Quebra espontânea de simetrias.

**II) Fenomenologia de Partículas Elementares:** Modelo Padrão das partículas elementares. Dinâmica das interações fortes, eletromagnéticas e fracas. Simetrias e leis de conservação no Modelo Padrão. Quebra de simetria e mecanismo de Higgs no Modelo Padrão. Neutrinos e oscilação de neutrinos. Evidências teóricas e experimentais para física além do Modelo Padrão.

**2.2. Prova Didática:**

**a) Eletromagnetismo:** Carga elétrica e lei de Coulomb. Campo elétrico e potencial eletrostático. Lei de Gauss. Corrente elétrica, resistência elétrica e lei de Ohm. Campo magnético e lei de Ampère. Lei de Faraday. Indução e indutância. Campos elétricos e magnéticos na matéria. Equações de Maxwell. Ondas eletromagnéticas.

**b) Mecânica Quântica:** Radiação de corpo negro. Dualidade onda-partícula. Princípio de incerteza. Espaço de Hilbert e Operadores. Postulados da mecânica quântica. Equação de Schrödinger e aplicações para sistemas quânticos simples. Momento angular e spin. Barreira de potencial e efeito túnel.

**c) Relatividade Restrita:** Postulados da relatividade restrita. Transformações de Lorentz. Cinemática e dinâmica relativística. Formulação covariante das equações de Maxwell.



Universidade Federal do ABC



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Fundação Universidade Federal do ABC

**Reitoria**

Av. dos Estados, 5001 · Santa Terezinha · Santo André - SP

CEP 09210-580 · concursos@ufabc.edu.br

### 2.3. Bibliografia Recomendada:

#### 2.3.1. Prova Escrita:

**2.3.1.1.** Peskin e Schroeder, *An Introduction to Quantum Field Theory* (Westview Press, 1995)

**2.3.1.2.** Quantum Field Theory, Mark Srednicki (Cambridge, 2007)

**2.3.1.3.** Gauge Theories of the Strong, Weak and Electromagnetic Interactions, Chris Quigg (Princeton Univ. Press, 2013)

**2.3.1.4.** Quarks and Leptons: An Introductory Course in Modern Particle Physics, F. Halzen and A. Martin (John Wiley & Sons, 1984)

#### 2.3.2 Prova Didática:

**2.3.2.1.** H. Moysés Nussenzveig, *Curso de Física Básica*, Editora Edgard Blücher Ltda

**2.3.2.2.** D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Fundamentos de Física*, Editora LTC.

**2.3.2.3.** R. B. Leighton, M. Sands, R. P. Feynman, *The Feynman Lectures on Physics*, Addison-Wesley.

**2.3.2.4.** J. R. Reitz, F. J. Milford e R. W. Christy, *Fundamentos da Teoria Eletromagnética* (Editora Campus; 1a ed., 1982).

**2.3.2.5.** C. Cohen-Tannoudji, B. Diu e F. Laloë, *Quantum Mechanics* (Wiley, 1st ed., 1978).

**2.3.2.6.** W. Rindler, *Introduction to Special Relativity* (Oxford University Press, 2nd ed., 1991)

**2.4.** Nas provas do presente concurso, além do que determina o Edital UFABC de Condições Gerais nº 96/2013, os candidatos à subárea Física de Partículas serão observados quanto ao seu potencial em liderar projetos de pesquisa obtidos junto às agências de fomento, e orientar estudantes em iniciação científica, mestrado e doutorado. O candidato também deverá ter experiência na realização de pesquisa teórica em um dos seguintes temas: 1- Teoria e fenomenologia da matéria escura; 2- Teoria de campos quânticos e suas aplicações na descrição das interações fundamentais; 3- Fenomenologia do modelo padrão e suas extensões.

### 3. Das provas e respectivos conteúdo programático e bibliografia recomendada para Subárea Gravitação

**3.1. Prova Escrita:** A Banca Examinadora proporá um tema relacionado a cada um dos seguintes perfis: **a)** Relatividade Geral; **b)** Cosmologia; **c)** Astrofísica. A prova escrita será composta de duas partes. Na primeira parte o candidato deverá escolher e dissertar sobre um dos temas propostos pela Banca. A segunda parte consistirá de questões gerais relacionadas aos conjuntos de tópicos abaixo. O candidato deverá escolher um dos três tópicos e responder suas respectivas questões:

**I) Relatividade Geral:** Princípios básicos e fundamentos da Relatividade Geral. Campos gravitacionais fracos. Ondas gravitacionais. O testes clássicos da relatividade geral. Solução de Schwarzschild e buracos negros. Tensor de energia-momento e as equações de Einstein na presença de matéria e de campos.

**II) Cosmologia:** Princípios básicos e fundamentos da Relatividade Geral. Modelos cosmológicos de Friedmann. Fontes cosmológicas de ondas gravitacionais. Modelo do Big Bang. Radiação cósmica de fundo. Expansão acelerada do universo. Formação da estrutura do universo.



Universidade Federal do ABC



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Fundação Universidade Federal do ABC

**Reitoria**

Av. dos Estados, 5001 · Santa Terezinha · Santo André - SP

CEP 09210-580 · concursos@ufabc.edu.br

**III) Astrofísica:** Princípios básicos e fundamentos da Relatividade Geral. Fontes astrofísicas de ondas gravitacionais. Estrutura, composição e evolução de objetos compactos. Sistemas binários compactos. Buracos negros astrofísicos. Discos de acreção.

### 3.2. Prova Didática

**a) Eletromagnetismo:** Carga elétrica e lei de Coulomb. Campo elétrico e potencial eletrostático. Lei de Gauss. Corrente elétrica, resistência elétrica e lei de Ohm. Campo magnético e lei de Ampère. Lei de Faraday. Indução e indutância. Campos elétricos e magnéticos na matéria. Equações de Maxwell. Ondas eletromagnéticas.

**b) Mecânica Quântica:** Radiação de corpo negro. Dualidade onda-partícula. Princípio de incerteza. Espaço de Hilbert e Operadores. Postulados da mecânica quântica. Equação de Schrödinger e aplicações para sistemas quânticos simples. Momento angular e spin. Barreira de potencial e efeito túnel.

**c) Relatividade Restrita:** Postulados da relatividade restrita. Transformações de Lorentz. Cinemática e dinâmica relativística. Formulação covariante das equações de Maxwell.

### 3.3. Bibliografia Recomendada:

#### 3.3.1. Prova Escrita:

**3.3.1.1** 1J. B. Hartle, *Gravity: an introduction to Einstein's general relativity*. (Editora Benjamin Cummings).

**3.3.1.2.** R. M. Wald, *General Relativity* (Chicago University Press).

**3.3.1.3.** J. A. Peacock, *Cosmological Physics* (Cambridge University Press).

**3.3.1.4.** E. Kolb, M. Turner, *The early Universe* (Editora Addison Wesley).

**3.3.1.5.** S. L. Shapiro, S. A. Teukolsky, *Black Holes, White Dwarfs and Neutron Stars: The Physics of Compact Objects* (Editora Wiley).

**3.3.1.6.** S. Rosswog, M. Brüggen. *Introduction to High-Energy Astrophysics* (Cambridge University Press, 2007).

#### 3.3.2. Prova Didática:

**3.3.2.1.** H. Moysés Nussenzveig, *Curso de Física Básica*, (Editora Edgard Blücher Ltda).

**3.3.2.2.** D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Fundamentos de Física* (Editora LTC).

**3.3.2.3.** R. B. Leighton, M. Sands, R. P. Feynman, *The Feynman Lectures on Physics* ( Addison-Wesley).

**3.3.2.4.** J. R. Reitz, F. J. Milford e R. W. Christy, *Fundamentos da Teoria Eletromagnética* (Editora Campus).

**3.3.2.5.** C. Cohen-Tannoudji, B. Diu e F. Laloë, *Quantum Mechanics* (Wiley, 1st ed., 1978).

**3.3.2.6.** W. Rindler, *Introduction to Special Relativity* (Oxford University Press, 2nd ed., 1991).



Universidade Federal do ABC



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Fundação Universidade Federal do ABC

**Reitoria**

Av. dos Estados, 5001 · Santa Terezinha · Santo André - SP  
CEP 09210-580 · concursos@ufabc.edu.br

**3.4.** Nas provas do presente concurso, além do que determina o Edital UFABC de Condições Gerais nº 96/2013, os candidatos à subárea Gravitação serão observados quanto ao seu potencial em liderar projetos de pesquisa obtidos junto às agências de fomento, e orientar estudantes em iniciação científica, mestrado e doutorado. O candidato também deverá ter experiência na realização de pesquisa teórica em um dos seguintes temas: 1) Relatividade Geral: soluções exatas das Equações de Einstein; métodos numéricos em Relatividade Geral; ondas gravitacionais; teoria de campos em espaços curvos; física dos buracos negros e aplicações da correspondência gravidade/gauge; 2) Cosmologia: modelos e testes cosmológicos; formação da estrutura cosmológica de larga escala; 3) Astrofísica: astrofísica de objetos compactos; simulações numéricas em astrofísica; simulações em sistemas astrofísicos relativísticos.

**4.** E, para que chegue ao conhecimento dos interessados, EXPEDE o presente Anexo.

Santo André, 23 de novembro de 2016.

**Dácio Roberto Matheus**  
Vice-Reitor