

## UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

### PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA

Av. Bento Gonçalves, 9500 – Prédio 43176 - Caixa postal 15051 - CEP 91501-970 - Porto Alegre, RS FONE:

(51) 3308-6431, FAX: (51) 3308-7286

E-mail: [ppgenfis@if.ufrgs.br](mailto:ppgenfis@if.ufrgs.br) – Página Web: <http://www.if.ufrgs.br/ppgenfis>

## EDITAL DE SELEÇÃO PARA INGRESSO NO MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE FÍSICA PARA 2017/2

O programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul torna públicos o regulamento e datas do processo seletivo para ingresso no curso de Mestrado Acadêmico em Ensino de Física em agosto de 2017 para o preenchimento de 3 vagas.

Informações específicas como semestre letivo de ingresso e cronograma, constam do Anexo 1 do presente edital.

### INFORMAÇÕES GERAIS

#### SOBRE A INSCRIÇÃO

A seleção será realizada por uma Comissão de Seleção, devendo o resultado final ser homologado pela Comissão de Pós-Graduação.

Poderão inscrever-se portadores de diplomas de curso superior em Física (licenciatura e/ou bacharelado) ou alunos cursando o último semestre letivo desses cursos, **devendo comprovar a finalização do curso até a data da matrícula, caso aprovados**. A Comissão de Seleção informará, por escrito e com justificativa, aos candidatos que tiverem inscrição recusada.

Documentos necessários para a inscrição, que deverão ser entregues na Secretaria do Programa ou enviados por correio para o endereço constante no Anexo 1 deste edital:

1. Formulário de inscrição completamente preenchido (o formulário está disponível em <http://www.if.ufrgs.br/ppgenfis/form/forminscr.pdf>) (em arquivo pdf) e em <http://www.if.ufrgs.br/ppgenfis/form/forminscr.doc> (em arquivo doc);
2. Cópia de documento de identidade (no caso de candidato estrangeiro, cópia do passaporte);
3. Cópias de diplomas de cursos de graduação, ou atestado de matrícula no último semestre, com lista de disciplinas, caso não tenha ainda completado o curso;
4. Histórico escolar do curso de graduação.
5. Curriculum Vitæ, de preferência registrado na plataforma Lattes, documentado.
6. Comprovante de pagamento no valor de R\$50,00 (cinquenta reais), através de guia de recolhimento da união (<http://www1.ufrgs.br/GuiaPagamentoUniao/pagamentoExterno>), sendo seu preenchimento feito da seguinte forma:
  - “Nome do contribuinte”, “CPF do contribuinte”, “Endereço”, “Cidade”, “Estado” e “CEP”, com dados pessoais do candidato
  - “Vencimento” (07/07/2017)
  - “Valor” (R\$ 50,00)
  - Em “Descrição Recolhimento”, escolher a opção “Serviços administrativos”
  - Em “Unidade Gestora”, escolher a opção “Instituto de Física”
  - Em “Observações gerais” preencher: Seleção do Mestrado Acadêmico em Ensino de Física
7. Documentos e formulário necessários para isenção encontram-se em [http://www.if.ufrgs.br/mpef/edital\\_ma\\_isencao.pdf](http://www.if.ufrgs.br/mpef/edital_ma_isencao.pdf) (em arquivo pdf) e em [http://www.if.ufrgs.br/mpef/edital\\_ma\\_isencao.doc](http://www.if.ufrgs.br/mpef/edital_ma_isencao.doc) (em arquivo doc).
8. Programa(s) da(s) disciplina(s) que o candidato indicar como equivalentes a disciplinas mencionadas nos pré-requisitos.

#### EXIGÊNCIA DE PRÉ-REQUISITOS

No processo de seleção para ingresso no Mestrado Acadêmico nos termos deste Edital **será exigido que o aluno comprove que tenha cursado com aprovação pelo menos uma das seguintes disciplinas do curso de Bacharelado em Física da UFRGS** (ou equivalente, como especificado a seguir).

1. MAT01009 (Métodos Aplicados de Matemática I )
  - Súmula: Equações diferenciais ordinárias e modelagem. Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem e aplicações. Equações diferenciais lineares de ordem n. Equações diferenciais ordinárias lineares a coeficientes constantes. Equações de Cauchy-Euler. Transformada de Laplace. Sistemas de equações diferenciais ordinárias de primeira ordem e aplicações. Noções de estabilidade e aplicações.
2. FIS01209 (Mecânica Clássica II A)
  - Súmula: Formulação lagrangiana e hamiltoniana da mecânica e aplicações.
3. FIS01020 (Termodinâmica A)
  - Súmula: Variáveis de estado e diferenciais exatas; lei zero e equilíbrio termodinâmico; leis da termodinâmica; a equação fundamental da termodinâmica; potenciais termodinâmicos; funções resposta; estabilidade do estado de equilíbrio do gás ideal; termodinâmica de reações químicas;

termodinâmica de transições de fase; equação de Clausius-Clapeyron, equação de Van der Waals, teoria de Ginzburg Landau; expoentes críticos.

4. FIS01211 (Teoria Eletromagnética I B)

- Súmula: Campos eletrostáticos e magnetostáticos. Meios dielétricos. Materiais magnéticos. Campos elétricos e magnéticos gerados por cargas em movimento. Os potenciais eletromagnéticos. As equações de Maxwell. Equação da onda. Formulação relativística da Eletrodinâmica.

5. FIS01210 (Mecânica Quântica)

- Súmula: Princípios gerais da Mecânica Quântica, estados e observáveis, representações, dinâmica quântica, oscilador harmônico, simetrias, momentum angular, teoria de perturbação independente e dependente do tempo, partículas idênticas, ilustrações.

6. FIS01215 (Mecânica Estatística A)

- Súmula: Teoria cinética dos gases. Os "ensembles" microcanônico, canônico e macrocanônico. Teoria da informação e entropia. Função de partição e potenciais termodinâmicos. Estatísticas de Fermi-Dirac, Bose-Einstein e Maxwell-Boltzmann. Equação da difusão. Aplicações.

No caso de alunos oriundos de outras instituições de ensino superior, é necessário que conste no histórico escolar que foi (foram) cursada(s) com aprovação disciplina(s) que contenha(m) os conteúdos de pelo menos uma das súmulas citadas acima. Além disso, devem ser encaminhado(s) o(s) programa(s) da(s) disciplina(s) que o candidato indicar como equivalente(s). **Candidatos que não possuírem esse requisito terão sua inscrição recusada. A taxa de inscrição, se já efetuada, não será restituída.**

## SOBRE AS ETAPAS DO PROCESSO DE SELEÇÃO E ATRIBUIÇÃO DE NOTAS

### ETAPAS E ATRIBUIDO PROCESSO

O processo de seleção será composto por:

- Um **exame escrito**, de caráter eliminatório;
- Pela **análise do histórico escolar** do candidato em seu curso de graduação;
- Análise do **currículum vitæ**.

O **exame de conhecimentos** será constituído por problemas e/ou questões teóricas e terá duração máxima de quatro horas, não sendo permitida a consulta a qualquer tipo de material bibliográfico. As questões do exame abrangem princípios fundamentais e aspectos exemplares envolvendo os conteúdos das principais disciplinas de um currículo de graduação em Física de acordo com a bibliografia e programa especificados nesse edital.

O exame será avaliado numericamente (por uma nota  $N_E$ ) em uma escala de 0 (zero) a 10 (dez). Cada questão será pontuada com uma escala que varia entre 0 (zero) e 10 (dez), sendo a nota da prova calculada pela média aritmética simples das pontuações de todas as questões. Apenas os candidatos que obtiverem nota maior ou igual a 4 (quatro) terão seus históricos avaliados.

A nota resultante da **análise do histórico escolar** ( $N_H$ ) é obtida pela seguinte regra:

1. Os conceitos obtidos pelos candidatos nas disciplinas específicas do curso serão convertidos em graus numéricos, com a seguinte correspondência entre conceitos e graus: A  $\rightarrow$  10,00; B  $\rightarrow$  8,00; C  $\rightarrow$  6,00; D e FF  $\rightarrow$  0,0. A média nessas disciplinas específicas será a média aritmética dos graus obtidos, compreendida entre 0,0 (zero) e 10,0 (dez), com arredondamento para duas casas decimais.
2. Para candidatos cujo histórico apresente notas ao invés de conceitos, será feita, inicialmente, a conversão de faixas de notas para conceitos, como segue: D: reprovação; C: da nota mínima de aprovação a 7,49; B: de 7,50 a 8,99; A: de 9,00 a 10,0. Após, serão usadas as conversões do item 1.
3. No caso de o histórico apresentar outra escala numérica, será feita inicialmente uma conversão para a escala de 0 a 10. Após, serão feitas as conversões dos itens 2 e 1 (nessa ordem).

Entende-se por disciplinas específicas do curso todas as disciplinas diretamente relacionadas com conteúdos de Física (sejam voltadas ao bacharelado ou à licenciatura) e Ensino de Física. Os candidatos serão classificados nesta primeira etapa segundo sua nota ( $N_{1^a \text{ etapa}}$ ), sendo esta dada pela média aritmética da nota do exame e da nota obtida na análise do histórico escolar, calculada com arredondamento até a segunda casa decimal. Ou seja:

$$N_{1^a \text{ etapa}} = \frac{N_E + N_H}{2}.$$

Serão considerados selecionados os candidatos que obtiverem nota  $N_{1^a \text{ etapa}}$  maior ou igual a 6,00 até que se complete o número de vagas em acordo com o Anexo 1 deste Edital.

Em caso de empate na nota dos últimos selecionados, o desempate ocorrerá na segunda etapa.

#### CLASSIFICAÇÃO DOS CANDIDATOS

A avaliação do **currículum vitae** terá pontuação para fins de classificação dos candidatos e gerará uma nota (denominada  $N_C$ ). A pontuação dar-se-á nos seguintes itens específicos:

1. Atividades envolvendo bolsas acadêmicas: PIBID (0,5 pontos por semestre, até no máximo 1,0 ponto) e bolsas de iniciação científica (0,5 pontos por semestre até no máximo 1,0 ponto). Pontuação máxima no item 1: 2,0 pontos.
2. Atividades acadêmico-profissionais: 1,0 ponto para funções ligadas ao ensino (instituições de Ensino Médio) e 0,5 pontos para funções acadêmicas e extensão em IES. Pontuação máxima no item 2: 1,5 pontos.

3. Produção científica e técnica: artigos publicados ou aceitos para publicação (até 3,0 pontos/trabalho). Trabalhos completos publicados em anais, trabalhos completos submetidos para publicação em revistas, livros e capítulos de livros (até 1,5 pontos/trabalho). Resumos publicados em anais de eventos (até 1,0 ponto/trabalho). Produção técnica (até 1,0 ponto/trabalho). Pontuação máxima no item 3: 6,5 pontos.

A nota  $N_C$ , cujo valor máximo será 10,0 pontos, consistirá no somatório das pontuações obtidas pelo candidato em cada um dos itens acima especificados. Finalmente, os candidatos serão classificados nesta segunda e última etapa por meio da média aritmética ponderada da nota do exame, da nota obtida do exame do histórico escolar e da nota obtida na avaliação do currículo vitae, calculada com arredondamento até a segunda casa decimal, sendo que as duas primeiras notas ( $N_E$  e  $N_H$ ) terão peso 2 e a terceira nota ( $N_C$ ) terá peso 1, em acordo com a seguinte expressão para calcular a nota final ( $N_{\text{final}}$ ):

$$N_{\text{final}} = \frac{2N_E + 2N_H + N_C}{5}$$

Havendo empate na nota dos últimos selecionados na etapa final, o desempate será feito pela idade dos candidatos empatados, dando-se precedência à maior idade e, em permanecendo o empate, haverá sorteio.

#### PROGRAMA DO EXAME ESCRITO

- **Tópicos selecionados em nível de Física Geral:** fluidos, relatividade especial, leis de conservação, oscilações, ondas mecânicas.
- **Mecânica Clássica:** Formulação newtoniana da mecânica. O campo gravitacional. Aplicações da formulação newtoniana a sistemas de uma e duas partículas.
- **Teoria Eletromagnética e Óptica Ondulatória:** Campos eletrostáticos e magnetostáticos. Meios dielétricos. Materiais magnéticos. Campos elétricos e magnéticos gerados por cargas em movimento. Os potenciais eletromagnéticos. As equações de Maxwell. Equação da onda. Óptica Ondulatória.
- **Mecânica Quântica:** Equação de Schrödinger, partícula livre e pacotes de onda, problemas unidimensionais, momentum angular orbital, átomo de hidrogênio, spin, partículas idênticas.
- **Termodinâmica:** Variáveis de estado e diferenciais exatas; lei zero e equilíbrio termodinâmico; leis da termodinâmica; a equação fundamental da termodinâmica; potenciais termodinâmicos; funções resposta; estabilidade do estado de equilíbrio - gás ideal; termodinâmica de reações químicas; termodinâmica de transições de fase; equação de Clausius-Clapeyron; equação de Van der Waals.

#### BIBLIOGRAFIA DO EXAME ESCRITO

##### 1. Física Geral e Experimental

- Feynman, R. P., Leighton, R. B., & Sands, M. (2008). Lições de física - the Feynman lectures on physics (Vol. 1-3). Porto Alegre: Bookman.
- Halliday, D; Resnick, R. e Walker, J. Fundamentos de Física, LTC- Livros Técnicos e Científicos LTDA, 6 ed., 2004, v. 1-4.
- Nussensweig, H. M. Curso de Física Básica, Edgard Blücher, São Paulo, 1996, v. 1-4.
- Tipler, P. A. Física, LTC- Livros Técnicos e Científicos LTDA, 4 ed., 2000, v. 1-4.
- Bauer, W.; Westfall, G. D. e Dias, H. Física para universitários, McGraw Hill, Porto Alegre, 2013, v. 1-4.

## 2. Mecânica Clássica

- Marion, J. B., Thornton, S. T. Classical Dynamics of Particles and Systems 4 ed., Saunders College Publishing, 1995.
- Symon, K. R. Mechanics, Addison-Wesley, 1960.

## 3. Mecânica Quântica

- Eisberg, R. M., Resnick, R. Física Quântica: Átomos, Moléculas, Sólidos e Partículas, Editora Campus, 1979.
- Alonso, M., Finn, E.F. Física, Addison-Wesley, 1999. Vol. 3.

## 4. Eletromagnetismo

- Lorrain, P., Corson, D. R., Eletromagnetic Fields and Waves, 2 ed., Freeman, San Francisco, 1970.
- Reitz, J. R., Milford, F. J., Christy, R. W. Fundamentos de Teoria Eletromagnética, 3 ed., Campus, Rio de Janeiro, 1988.

## 5. Termodinâmica

- Tipler, P. A. Física, LTC- Livros Técnicos e Científicos LTDA, 4 ed., 2000, v. 1-4.
- Zemansky, M. W. (1978). Calor e termodinâmica. Rio de Janeiro: Guanabara Dois.

## 6. Estrutura da Matéria

- Alonso, M., Finn, E. J. Física, Addison-Wesley, 1999.
- Tipler, P. A., Llewellyn, R. A. Modern Physics, 3 ed., W. H. Freeman and Co., 1999.

## LOCAL E DATA DE REALIZAÇÃO DO EXAME ESCRITO

O exame escrito será realizado em data e local especificados no item (3) do Anexo 1 ao presente Edital.

Candidatos residentes em localidades distantes podem indicar uma autoridade (por exemplo, chefe de Departamento) de outra Instituição de Ensino Superior que se responsabilize pela aplicação do exame. **Esta indicação deve ser encaminhada juntamente com a documentação de inscrição**, incluindo declaração de concordância da autoridade indicada, o endereço eletrônico e telefone para contato (de preferência número do telefone celular) dessa autoridade. A prova deverá, então, ser enviada à UFRGS, conforme instruções constantes no item (4) do Anexo 1 ao presente Edital.

A **lista dos aprovados será divulgada no período indicado no item (2) do Anexo 1 ao presente Edital**, na página web do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física <http://www.if.ufrgs.br/ppgenfis>.

Recursos poderão ser encaminhados **até a data fixada no item (2) do Anexo 1 ao presente Edital**. Nesse caso, o recurso deverá ser encaminhado mediante entrega, pelo candidato, de documento (que apresente justificativa para o recurso) com assinatura que confere com a do documento de identificação, a ser recebido pela Secretaria do Programa de Pós-Graduação, até as datas previstas no presente Edital. Candidatos de localidades distantes podem enviar, por e-mail, essa documentação digitalizada para a secretaria do Programa.

Os candidatos aprovados e classificados, para preenchimento das vagas estabelecidas neste Edital, deverão comprovar a conclusão do curso de graduação no dia de sua matrícula no Mestrado, que será feita na Secretaria do Programa no período especificado no Anexo 1. Caso a matrícula não seja efetivada neste período, o candidato será reclassificado para a última posição na lista de classificação obtida ao final da última etapa (classificação por curriculum vitae). Sua matrícula no Mestrado poderá ser postergada no máximo até a data de vigência deste Edital, desde que comprove, na data da matrícula, a conclusão do curso de graduação. Após a data de vigência desse Edital, o ingresso somente poderá ocorrer mediante participação em novo processo de seleção.

#### DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS FINAIS

Após análise dos possíveis recursos, **a lista final de candidatos aprovados, por ordem de classificação, será divulgada conforme previsto no item (5) do Anexo 1** deste Edital, na página web do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física:

<http://www.if.ufrgs.br/ppgenfis/mestrado>

O candidato aprovado deverá apresentar o diploma original de graduação, ou o atestado de conclusão original do curso de graduação, se for o caso, para a efetivação da matrícula no curso de mestrado.

**Casos omissos serão resolvidos pela Comissão de Pós-Graduação.**

Porto Alegre, junho de 2017

Prof. Alessandro Pereira de Pereira  
Presidente da Comissão de Seleção do Mestrado Acadêmico

## ANEXO 1

### INGRESSO NO ANO LETIVO DE 2017/1

1. Número de vagas: 3 (três) vagas.

#### 2. Cronograma

- Publicação do Edital: **02/06/2017**.
- Inscrições: **de 03/07/2017 a 07/07/2017**.
- Prazo para pedido de isenção da taxa de inscrição: **de 03/07/2017 a 05/07/2017**.
- Resultado dos pedidos de isenção: **07/07/2017**.
- Divulgação das inscrições homologadas: **10/07/2017**.
- Prazo máximo para interposição de recursos ao resultado da homologação de inscrição: **13/07/2017**.
- Divulgação da relação final de inscritos: **14/07/2017**.
- Prova escrita: **18/07/2017**.
- Divulgação dos resultados da 1ª etapa: **até 24/07/2017**.
- Data limite para encaminhamento de recursos da 1ª etapa: **27/07/2017**.
- Divulgação do resultado da segunda etapa: **31/07/2017**.
- Data limite para encaminhamento de recursos da 2ª etapa: **03/08/2017**.
- Homologação dos resultados: **04/08/2017**.
- Devolução dos documentos dos candidatos não selecionados: **até 04/11/2017**.

Período de matrícula para ingresso no mestrado: 07/08/2017 a 11/08/2017.

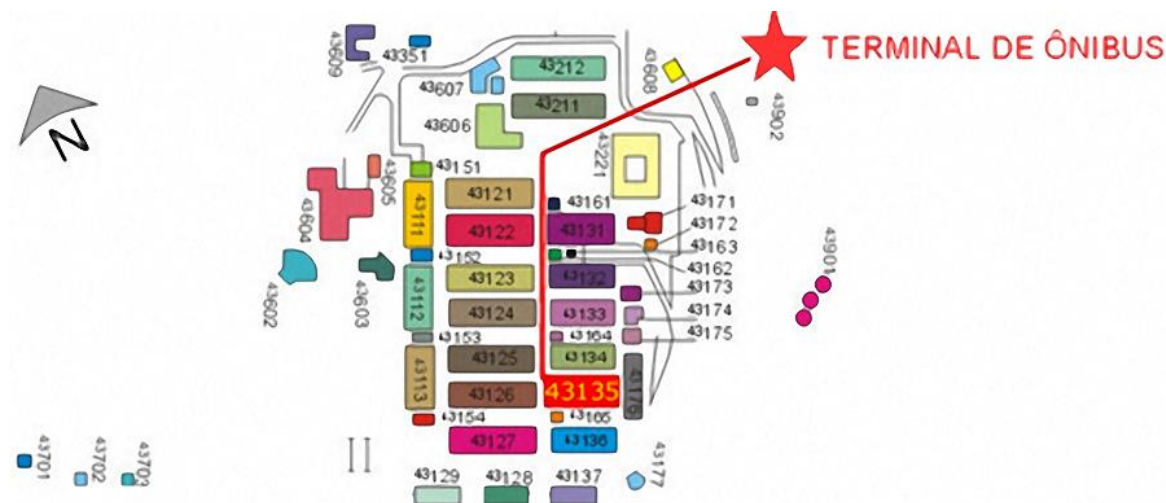
**Prazo de validade desta seleção: 06 de novembro de 2018.**

**Valor da taxa de inscrição: R\$ 50,00 a ser paga até 07/07/2017.**

#### 3. Local e data do exame escrito

**O exame escrito será realizado no dia 18/07/2017**, terça-feira, no Campus do Vale da UFRGS, prédio 43135 (prédio O), em sala a ser definida e indicada na porta de entrada do prédio, no Instituto de Física, das 8h30min às 12h30min. O local está indicado no mapa a seguir.





#### 4. Envio da prova (exame) escrita pelos candidatos residentes em localidades distantes

A autoridade responsável pela aplicação da prova escrita deverá rubricar todas as páginas da(s) prova(s) e enviar, **até às 18 horas do dia 18/07/2017**, cópia(s) escaneada(s), para o endereço eletrônico [ppgenfis@if.ufrgs.br](mailto:ppgenfis@if.ufrgs.br), informando no Assunto: Prova do candidato [nome do candidato]. As provas devem ser enviadas do endereço eletrônico informado por ocasião da inscrição. Os originais deverão ser enviados pelo correio aos cuidados da secretária do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, **Maria Aparecida de Souza Duran**, Av. Bento Gonçalves, 9500 – Campus do Vale – UFRGS – Prédio 43176 – Caixa postal: 15051 – CEP: 91501970 – Porto Alegre – RS.

#### 5. Divulgação dos resultados finais da seleção

A **lista final de candidatos aprovados será divulgada, por ordem de classificação, até o dia 04/08/2017**, na página web do PPGEnFis (<http://www.if.ufrgs.br/ppgenfis>).

Os documentos dos candidatos não selecionados podem ser retirados na secretaria do programa, respeitado o prazo estabelecido no cronograma. O horário de atendimento é das 11h até 17h, de segunda-feira a sexta-feira.

Porto Alegre, junho de 2017

Prof. Alessandro Pereira de Pereira  
Presidente da Comissão de Seleção do Mestrado Acadêmico