

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 – Página Web: <http://www.if.ufrgs.br/ppgenfis>

EDITAL DE SELEÇÃO PARA INGRESSO NO MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE FÍSICA PARA 2016

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 2016.

Todos os dados, incluindo número de vagas, semestre letivo de ingresso e cronograma, constam do Anexo 1 ao 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;
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 expresso no Anexo 1 deste Edital, através de guia de recolhimento da união (<http://www1.ufrgs.br/guiarecolhimento/pagamentoexterno.php>), sendo seu preenchimento feito da seguinte forma:
 - “Nome e CPF do contribuinte” com os dados pessoais do candidato
 - “Valor” (ver Anexo 1 deste Edital)
 - 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
7. Documentos e formulário necessários para isenção encontram-se em 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 (em arquivo doc).

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. MAT01168 (Matemática Aplicada)
 - Súmula: Séries de Fourier. Integral de Fourier. Transformadas de Fourier e de Laplace. Análise vetorial.
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 ATRIBUIÇÃO DE NOTAS

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 pontos) e bolsas de iniciação científica (0,5 pontos por semestre até no máximo 1,0 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.
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 do item: 6,5 pontos.

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_{final}):

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

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

- **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. Relatividade Restrita. 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

- 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 (incluindo relatividade especial)

- 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

- Callen, H. B. Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics, 2 ed., John Wiley, New York, 1985.
- Tipler, P. A. Física, LTC- Livros Técnicos e Científicos LTDA, 4 ed., 2000, v. 1-4.

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. 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/mestrado> e no mural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, situado no prédio no prédio 43176 de Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Recursos poderão ser encaminhados **até a data fixada no item (2) do Anexo 1 ao presente Edital**.

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 vitæ). 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, agosto de 2015.

Cláudio José de Holanda Cavalcanti
Presidente da Comissão de Seleção do Mestrado Acadêmico

ANEXO 1

INGRESSO NO ANO LETIVO DE 2016

1. Número de vagas: 6 (seis) vagas.

2. Cronograma

- Publicação do Edital: **10/08/2015.**
- Inscrições: **de 14/09/2015 a 10/10/2015.**
- Prazo para pedido de isenção da taxa de inscrição: **de 14/09/2015 a 21/09/2015.**
- Resultado dos pedidos de isenção: **28/09/2015.**
- Divulgação das inscrições homologadas: **24/10/2015.**
- Prova escrita: **03/11/2015.**
- Divulgação dos resultados da 1ª etapa: **a partir de 17/11/2015 até 23h de 20/11/2015.**
- Data limite para encaminhamento de recursos da 1ª etapa: **24/11/2015.**
- Divulgação do resultado final: **30/11/2015**
- Data limite para encaminhamento de recursos da 2ª etapa: **04/12/2015**
- Homologação dos resultados: **até 10/12/2015.**
- Devolução dos documentos dos candidatos não selecionados: **até 7/03/2016.**
- Período de matrícula para ingresso no Mestrado: **1º a 15/03/2016.**

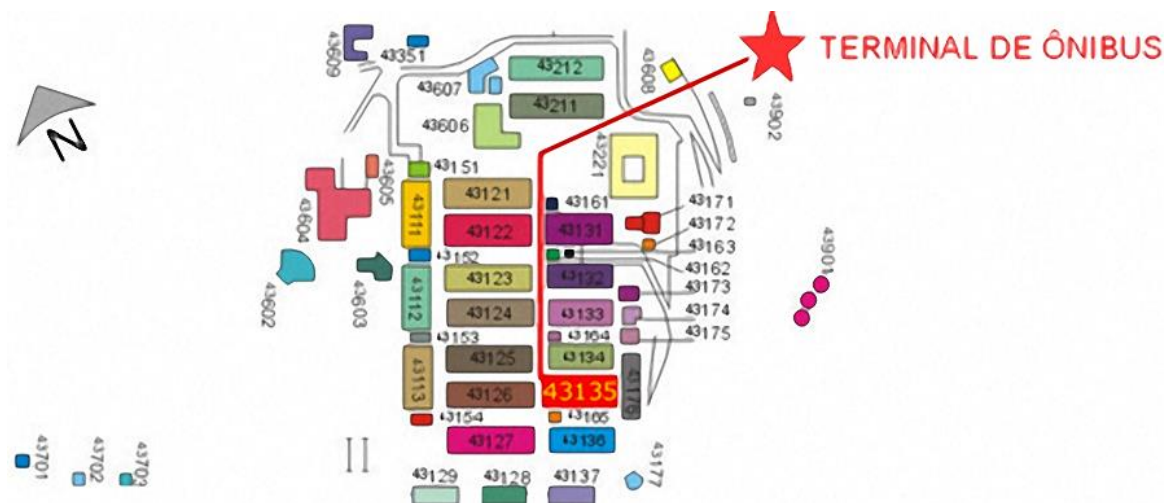
Prazo de validade desta seleção: 15 de agosto de 2016.

Valor da taxa de inscrição: R\$ 50,00 a ser paga até 20/10/2015.

3. Local e data do exame escrito

O exame escrito será realizado no dia 03/11/2015, terça-feira, no Campus do Vale da UFRGS, prédio 43135, sala 205 (prédio O), 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 prova escrita (exame) deverá ser enviada por meio eletrônico (deverá ser escaneada pelo responsável pela aplicação) e **postada até às 17 horas do dia 03/11/2015**, aos cuidados da secretária do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física **Maria Aparecida de Souza Duran**, no endereço eletrônico ppgenfis@if.ufrgs.br, sendo que os originais deverão ser enviados pelo correio, também aos cuidados da secretária do Programa, e recebidos até **16/11/2015**, para o endereço: Av. Bento Gonçalves, 9500 – Campus do Vale – UFRGS – Prédio 43176 – Caixa postal: 15051 – CEP: 91501970 – Porto Alegre - RS. **Não nos responsabilizamos por eventual extravio ou atraso** – se a prova chegar após o primeiro dia previsto para a divulgação da lista dos aprovados (dia **30/11/2015**), o candidato estará automaticamente desclassificado.

5. Divulgação dos resultados finais da seleção

A **lista final de candidatos aprovados será divulgada, por ordem de classificação, até o dia 30/11/2015**, na página web do PPGEnFis (<http://www.if.ufrgs.br/ppgenfis/mestrado>) e no mural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, situado no prédio no prédio 43176 de Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

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:00min até 17h:00min.

Porto Alegre, agosto de 2015.

Cláudio José de Holanda Cavalcanti
Presidente da Comissão de Seleção do Mestrado Acadêmico