

EU F 3-2021

EXAME UNIFICADO DE PÓS-GRADUAÇÕES EM FÍSICA

Exame a ser realizado no em janeiro de 2022
Examen que se realizará en enero de 2022
Exam to be held in January, 2022

EDITAL

Em decorrência dos problemas na lista de questões reconhecidos no exame do EUF 2-2021, realizado no dia 21/11/2021, as Coordenações dos Programas de Pós-Graduação em Física das seguintes instituições:

Instituto de Física – USP
Instituto de Física de São Carlos – USP
Instituto de Física “Gleb Wataghin” – UNICAMP
Instituto de Física Teórica – UNESP
Universidade Federal do ABC – UFABC
Universidade Federal de São Carlos – UFSCar
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
Universidade Federal Fluminense – UFF
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio

tornam pública a alteração do edital anterior, EUF 2-2021, e estabelecem normas para o

Exame Unificado de Pós-Graduações em Física– EUF 3-2021

O resultado individual do Exame Unificado de Pós-Graduações em Física - EUF poderá ser utilizado como parte do processo seletivo de ingresso nos Programas de Pós-Graduação em Física das seguintes universidades e instituições brasileiras associadas ao EUF:

IAG - Instituto de Astronomia e Geofísica da USP, São Paulo, SP
ITA - Instituto Tecnológico da Aeronáutica, São José dos Campos, SP
INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
UEL - Universidade Estadual de Londrina, PR
UEPG - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR
UESC - Universidade Estadual de Santa Cruz, PROFISICA, Ilhéus, BA
UFABC - Universidade Federal do ABC, Santo André, SP
UFAM - Universidade Federal do Amazonas, AM
UFES – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES
UFG - Universidade Federal de Goiás, GO
UFLA - Universidades Federais de Lavras, MG
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG
UFMT - Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT
UFPA - Universidade Federal do Pará, Belém, PA
UFPE - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE
CBPF - Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Rio de Janeiro, RJ
UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ
UFF - Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ
UFBA – Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA

UFPR - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR
UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina, SC
UFSCar - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP
UFU - Universidade Federal de Uberlândia, MG
UNESP - Universidade Estadual Paulista, IGCE, Rio Claro, SP
UNESP - Universidade Estadual Paulista, IFT, São Paulo, SP
UNICAMP - Universidade de Campinas, IFGW, Campinas, SP
UNILA - Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, PR
UNICSUL - Universidade Cruzeiro do Sul, SP
UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá, MG
USP - Universidade de São Paulo, FFCLRP, Ribeirão Preto, SP
USP - Universidade de São Paulo, IFSC, São Carlos, SP
USP - Universidade de São Paulo, IFUSP, São Paulo, SP
UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ
PUC-Rio - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, RJ
UFV - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG
ON - Observatório Nacional, Rio de Janeiro, RJ

Informações detalhadas sobre o Exame Unificado de Pós-Graduações em Física pertinentes à edição **EUf 3-2021** serão integral e exclusivamente viabilizadas pela internet, através da

PLATAFORMA EUf acessível no endereço <http://sbfisica.org.br/v1/euf/>.

Somente através da Plataforma o(a) candidato(a) pode, entre outras coisas, acessar este edital, realizar a sua inscrição e colocar demandas/solicitações que entender pertinentes. Também terá acesso a um portal próprio (ver instruções para acesso, ao final deste edital) onde constarão seus dados pessoais, comprovante de inscrição e das notas obtidas no exame, entre outros. Todas as demandas terão respostas enviadas, pela coordenação, apenas pela Plataforma EUf e em sintonia com o cronograma de eventos deste edital, abaixo detalhado.

DAS INSCRIÇÕES

O evento EUf 3-2021 é exclusivo e opcional aos(as) candidatos(as) que realizaram suas inscrições no EUf 2-2021, que poderão optar por realizar sem custos adicionais ou cobrança da taxa de inscrição o EUf 3-2021 a ser realizado no dia **23/01/2022**.

Candidatos que optarem por não realizar o exame EUf 3-2021, prova em 23 de janeiro de 2022, terão suas isenções garantidas para o próximo Exame (EUf 1-2022), mediante solicitação através da plataforma EUf no período futuro a ser divulgado no edital EUf 1-2022.

No dia **07 de janeiro de 2022** será divulgada a lista preliminar dos(as) candidatos(as) inscritos no EUf 3-2021. Candidatos(as) que tenham completado a inscrição e não constem da lista devem se manifestar até o dia **11 de janeiro de 2022** através da opção Contato - Coordenação do EUf, disponível na Plataforma EUf, para buscar regularizar a sua situação. A lista final e homologada de inscritos será publicada no dia **12 de janeiro de 2022**.

DAS PROVAS

O exame de seleção será realizado em uma etapa, no dia **23 de janeiro de 2022**. Os(as) candidatos(as) poderão realizar a prova em diversos meios eletrônicos que possibilitem acesso à internet.

O exame constará de 40 questões de múltipla escolha. As questões serão apresentadas aos(as) candidatos(as) uma de cada vez. Os(as) candidatos(as) devem responder a cada questão e então avançar para a seguinte, não sendo permitido retornar às questões anteriores. Será fornecida uma tabela com algumas fórmulas e constantes físicas para utilização durante as provas. Nenhuma outra forma de consulta é permitida.

DO PROGRAMA DAS PROVAS

As provas versarão sobre cinco áreas gerais dos Programas de Graduação em Física, a saber,

1. **Mecânica Clássica;**
2. **Eletromagnetismo;**
3. **Física Moderna;**
4. **Mecânica Quântica;**
5. **Termodinâmica e Física Estatística.**

Os tópicos de cada área a serem avaliadas e a bibliografia recomendada são os seguintes:

1. MECÂNICA CLÁSSICA

- Leis de Newton.
- Movimento unidimensional.
- Oscilações lineares.

- Movimento em duas e três dimensões.
- Gravitação newtoniana.
- Cálculo variacional.
- Equações de Lagrange e de Hamilton.
- Forças centrais.
- Sistemas de partículas.
- Referenciais não inerciais.
- Dinâmica de corpos rígidos.
- Oscilações acopladas.

Bibliografia:

- J. B. Marion and S. T. Thornton, Classical Dynamics of Particles and Systems, 4th Edition, Harcourt, 1995.
- K. R. Symon, Mechanics, 3rd Edition, Addison-Wesley, 1971.
- D. Halliday, R. Resnick, e J. Walker, Fundamentos de Física, 8a. edição, Vols. 1&2, LTC/Wiley, 2008
- H. Moysés Nussenzveig, Curso de Física Básica, 4a. edição, Vols. 1&2, Blucher, 2002.
- T.W.B. Kibble, Classical Mechanics, Imperial College Press, 2004.
- A.P. French e M.G. Eison, Introduction to Classical Mechanics, Chapman and Hall, 1987.
- R.A. Becker, Introduction to Theoretical Mechanics, McGraw-Hill, 1954.
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentos de Física, LTC, 2012.

2. ELETROMAGNETISMO

- Campos eletrostáticos no vácuo e nos materiais dielétricos.
- Resolução das equações de Poisson e Laplace.
- Campos magnéticos, correntes estacionárias e materiais não magnéticos.
- Força eletromotriz induzida e energia magnética.
- Materiais magnéticos.
- Equações de Maxwell.
- Propagação de ondas eletromagnéticas.
- Reflexão e refração.
- Radiação.
- Eletromagnetismo e Relatividade.

Bibliografia:

- D. J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, 3rd Edition, Prentice-Hall, 1981.
- D. Halliday, R. Resnick, e J. Walker, Fundamentos de Física, 8a. edição, Vols. 3&4, LTC/Wiley, 2008
- H. Moysés Nussenzveig, Curso de Física Básica, 4a. edição, Vols. 3&4, Blucher, 2002.
- J. R. Reitz, F. J. Milford, R. W. Christy, Fundamentos da Teoria Eletromagnética, 3ª. Edição, Editora Campus, 1982.
- R.K. Wangsness, Electromagnetic Fields, Wiley, 1986.
- E.M. Purcell, Curso de Física de Berkeley, Eletricidade e Magnetismo, Edgard Blücher,
- J.B. Marion e M.A. Heald, Classical Electromagnetic Radiation, Brooks/Cole (1995).
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentos de Física, LTC, 2012.

3. FÍSICA MODERNA

- Fundamentos da relatividade restrita.
- Mecânica relativística das partículas.
- Propagação da luz e a relatividade newtoniana.
- Experimento de Michelson e Morley.
- Postulados da teoria da relatividade restrita.
- As transformações de Lorentz.
- Causalidade e simultaneidade.
- Energia e momento relativísticos.
- Radiação térmica, o problema do corpo negro e o postulado de Planck.
- Fótons e as propriedades corpusculares da radiação.
- O modelo de Rutherford e o problema da estabilidade dos átomos.
- O modelo de Bohr.
- Distribuição de Boltzmann da energia.
- Átomos, moléculas e sólidos.

- Bibliografia:**
- R. Eisberg and R. Resnick, Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei, and Particles 2nd Edition, Wiley, 1985.
 - D. Halliday, R. Resnick, e J. Walker, Fundamentos de Física, 8a. edição, Vol. 4, LTC/Wiley, 2008
 - H. Moysés Nussenzveig, Curso de Física Básica, 4a. edição, Vol. 4, Blucher, 2002.
 - Tipler e R.A. Llewellyn, Física Moderna. 3ª. Edição, LTC, 2003.
 - W. Rindler, Introduction to Special Relativity, Oxford Univ. Press, 1991.
 - A.P. French, Special Relativity, W.W. Norton (1968).
 - S.T. Thornton e A. Rex, Modern Physics for scientists and engineers, Brooks Cole, 2005.
 - R.A. Serway, C.J. Moses e C.A. Moyer, Modern Physics, Brooks Cole, 2004.
 - J. Leite Lopes, Introdução à Teoria Atômica da Matéria, Ao Livro Técnico, 1959.
 - H.M. Nussenzveig, Curso de Física Básica IV, (capítulo 6), Edgard Blücher.
 - Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentos de Física, LTC, 2012.

4. MECÂNICA QUÂNTICA

- Introdução às ideias fundamentais da teoria quântica.
- O aparato matemático da mecânica quântica de Schrödinger.
- Formalização da Mecânica Quântica. Postulados. Descrição de Heisenberg.
- O oscilador harmônico unidimensional.
- Potenciais Unidimensionais.
- A equação de Schrödinger em três dimensões. Momento angular.
- Forças centrais e o átomo de Hidrogênio.
- Spinores na teoria quântica não-relativística.
- Adição de momentos angulares.
- Teoria de perturbação independente do tempo.
- Partículas idênticas.

- Bibliografia:**
- D.J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, 2nd edition, Pearson, 2004.
 - C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloë, Quantum Mechanics, Vols. I and II, 1st Edition, Wiley, 1977.
 - S. Gasiorowicz, Física Quântica. Guanabara Dois, 1979.
 - E. Merzbacher, Quantum Mechanics 3rd Edition, Wiley 1997.
 - R.H. Dicke e J.P. Wittke, Introduction to Quantum Mechanics, Addison Wesley, 1961.
 - Levin, Quantum Chemistry, Prentice-Hall, 1991.

5. TERMODINÂMICA E FÍSICA ESTATÍSTICA

- Sistemas termodinâmicos.
- Variáveis e equações de estado, diagramas PVT.
- Trabalho e primeira lei da termodinâmica.
- Equivalente mecânico do calor.
- Energia interna, entalpia, ciclo de Carnot.
- Mudanças de fase.
- Segunda lei da termodinâmica e entropia.
- Funções termodinâmicas.
- Aplicações práticas de termodinâmica.
- Teoria cinética dos gases
- Descrição estatística de um sistema físico.
- Ensemble microcanônico.
- Ensemble canônico.
- Gás clássico no formalismo canônico.
- Ensemble grande canônico.
- Gás ideal quântico.
- Gás ideal de Fermi.
- Condensação de Bose-Einstein.

- Bibliografia:**
- S.R.A. Salinas - Introdução à Física Estatística . Edusp, 1998.
 - F. Reif. Fundamentals of Statistical and Thermal Physics. 1st edition. Mc Graw Hill, 1965.
 - D. Halliday, R. Resnick, e J. Walker, Fundamentos de Física, 8a. edição, Vol. 2, LTC/Wiley, 2008.
 - H. Moysés Nussenzveig, Curso de Física Básica, 4a. edição, Vol. 2, Blucher, 2002.

- F. W. Sears and G. L. Salinger. Thermodynamics, Kinetic Theory, and Statistical Thermodynamics; 3rd Ed. Addison Wesley.1975.
- H.B. Callen, Thermodynamics ,Wiley, 1960
- R. Kubo, Statistical Mechanics, North-Holland, 1965
- M. W. Zemansky - Calor e Termodinâmica, Ed. Guanabara Dois, 1978.
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentos de Física, LTC, 2012.

DA IMPUGNAÇÃO DO EDITAL

A eventual objeção a algum aspecto do presente Edital deve ser postada na Plataforma EUF no prazo de até 3 dias após a publicação do mesmo. Desde que devidamente embasada e encaminhada por remetente identificado, a argumentação será analisada pela Comissão Organizadora. Não serão admitidos pedidos de impugnação:

- a) sem a exposição clara e detalhada dos motivos do inconformismo do recorrente;
- b) protocolados fora do prazo.

Decorrido o prazo para a apresentação de pedidos de impugnação, a Comissão Organizadora procederá à análise destes, encaminhando aos recorrentes a resposta quanto ao seu eventual acolhimento ou, se for o caso, à sua rejeição. Nos casos de indeferimento do pleito, a resposta incluirá parecer consubstanciado acerca da improcedência do recurso. Na hipótese de verificação de que é pertinente a questão que embasou o pedido de impugnação do Edital do EUF, a Comissão Organizadora tomará as providências necessárias para corrigir o Edital.

DA IMPUGNAÇÃO DE QUESTÕES

A eventual objeção a alguma questão do EUF deve ser postada na Plataforma EUF, no prazo de até 56 horas após a realização da prova. Desde que devidamente embasada e encaminhada por remetente identificado, a argumentação será analisada pela Comissão Organizadora. Na hipótese de anulação de questão do EUF, a pontuação a ela correspondente será simplesmente descartada e as notas serão normalizadas de tal modo que a nota máxima possível seja 10,00. Não serão admitidos recursos:

- a) sem a exposição dos motivos do inconformismo do recorrente;
- b) protocolados fora do prazo.

Decorrido o prazo para a apresentação de pedidos de impugnação de questões, a Comissão Organizadora procederá à análise dos mesmos, encaminhando aos recorrentes a resposta quanto ao seu eventual acolhimento ou, se for o caso, à sua rejeição. Nos casos de indeferimento do pleito, a resposta incluirá parecer consubstanciado acerca da improcedência do recurso.

DA CORREÇÃO DAS PROVAS E DA DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

As provas serão corrigidas automaticamente através da plataforma em concordância com o Gabarito Oficial. O Gabarito Oficial será disponibilizado na Plataforma EUF no dia **28 de janeiro de 2022**. A cada candidato(a) será atribuída uma nota final de 0 a 10, com aproximação até a segunda casa decimal, refletindo o seu desempenho no exame.

No dia **28 de janeiro de 2022**, os resultados finais do exame serão postados no portal do(a) candidato(a) na Plataforma EUF através do qual poderá acessar o comprovante das notas obtidas no exame.

DA REVISÃO DE NOTAS

Uma vez que as questões do exame são de múltipla escolha, não haverá um período de revisão de notas.

DO USO DOS RESULTADOS

Ambas notas do exame 3-2021 serão disponibilizadas para todos os Programas de Pós-Graduação associados ao EUF. Cada Programa de Pós-Graduação Associado fará uso dos resultados no Exame para a seleção e classificação dos(os) candidatos(os) segundo seus próprios critérios. A aceitação ou não em um Programa não implica a aceitação ou não em outro. Os Programas Associados deverão acessar a Plataforma EUF e extrair um comprovante individualizado e certificado das notas obtidas pelo(a) candidato(a) que estiver buscando ingresso no seu Programa.

DA APLICAÇÃO DAS PROVAS

- O exame constará de uma prova, aplicada no dia **23 de janeiro de 2022**.
- O(a) candidato(a) deverá acessar a plataforma virtual EUF. A prova será realizada diretamente através dela.
- O acesso à plataforma EUF para realização do exame será permitido das 10:00 às 16:00h (horário de Brasília) A prova deverá ser resolvida dentro desse período, impreterivelmente. Candidatos(as) que não completarem a prova até às 16:00h terão seu acesso à lista de questões interrompido e receberão uma nota correspondente à quantidade de questões resolvidas no período.
- A prova para cada candidato(a) terá a duração total máxima de (04) quatro horas, contadas a partir do tempo de login. Se, por qualquer motivo, o(a) candidato(a) for desconectado(a) da plataforma, poderá acessá-la novamente sem prejuízo de tempo, desde que respeitado o limite de horário máximo de aplicação do exame E O PERÍODO EM QUE A PLATAFORMA ESTARÁ ACESSÍVEL, DE 10:00 ÀS 16:00H (HORÁRIO DE BRASÍLIA). A prova retornará em uma questão diferente, sem desconto na quantidade total de questões e todas as questões resolvidas anteriormente serão consideradas na correção. Fechar a aba da plataforma EUF no navegador de internet não garantirá que o(a) candidato(a) estará desconectado.
- Em caso de alguma necessidade, haverá um ícone em que o(a) candidato(a) poderá clicar para pausar a prova. Essa pausa será permitida por até 3 vezes.
- O exame constará de 40 questões de múltipla escolha. As questões serão apresentadas aos(às) candidatos(as) uma de cada vez. Os(as) candidatos(as) devem responder a cada questão e então avançar para a seguinte, não sendo permitido retornar às questões anteriores.
- Durante a realização da prova, apenas o material disponibilizado na plataforma EUF poderá ser consultado. Não será permitida consulta a nenhum outro material ou equipamento, tais como calculadoras, livros, anotações e cadernos de notas, outros sites, entre outros.
- Não será permitida consultas a terceiros.
- O SISTEMA DE APLICAÇÃO DAS PROVAS POSSUI DIVERSOS MECANISMOS DE DETECÇÃO DE FRAUDES. PROVAS QUE CONTIVEREM EVIDÊNCIAS DE FRAUDES SERÃO ELIMINADAS.

DO CRONOGRAMA DE EVENTOS DESTE EDITAL

ETAPA / EVENTO	DATA DE INÍCIO	DATA DE ENCERRAMENTO
PERÍODO DE INSCRIÇÕES	Não se aplica	Não se aplica
Publicação da LISTA PRELIMINAR DE HOMOLOGAÇÃO DE INSCRITOS	07 janeiro 2022	07 janeiro 2022
Prazo para HOMOLOGAÇÃO DAS INSCRIÇÕES	08 janeiro 2022	11 janeiro 2022
Publicação da LISTA FINAL DE HOMOLOGAÇÃO DE INSCRITOS	12 janeiro 2022	12 janeiro 2022
APLICAÇÃO DA PROVA	23 janeiro 2022	23 janeiro 2022
Prazo para IMPUGNAÇÃO DE QUESTÕES - DIA 1	23 janeiro 2022	25 janeiro 2022
Divulgação das NOTAS	28 janeiro 2022	28 janeiro 2022
Divulgação do GABARITO OFICIAL	28 janeiro 2022	28 janeiro 2022

DAS ORIENTAÇÕES PARA ACESSO AO PORTAL DO(A) CANDIDATO(A) NA PLATAFORMA EUF

Inicialmente, o(a) candidato(a) deve se inscrever no exame em <http://sbfisica.org.br/v1/euf/>, inserindo todos os dados solicitados, e deve cadastrar uma senha que permitirá o acesso ao seu Portal.

Após finalizar a inscrição, acessar novamente a Plataforma do EUF e clicar no botão **ACESSO**, disponível no canto direito superior da página, inserindo os seus dados de LOGIN e SENHA. Ao entrar, o(a) candidato(a) terá acesso ao comprovante de inscrição e a todas as demais informações que forem geradas no decurso do EUF 3-2021 que lhe digam respeito.

Caso haja problemas técnicos no momento da inscrição ou a posteriori, os(as) usuários(as) devem tentar utilizar outros navegadores de internet e sempre habilitar Pop-Ups.

Todas informações pertinentes ao EUF 3-2021 estarão disponíveis no portal e toda comunicação entre os(as) candidatos(as) e a coordenação do EUF deve ser realizada apenas através da PLATAFORMA EUF.

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

A inscrição no EUF não implica que o(a) candidato(a) esteja automaticamente inscrito(a) em qualquer dos Programas de Pós-Graduação associados ao exame. O(a) candidato(a) deverá fazer sua inscrição em separado nos Programas de Pós-Graduação das Instituições de seu interesse. As inscrições nos Programas deverão ser realizadas segundo as regras específicas de cada Programa e dentro dos prazos exigidos por eles. Essas informações estarão disponibilizadas nas páginas dos Serviços de Pós-Graduação de cada Instituição/Programa, assim como informações sobre oferecimento de bolsas de estudo. O EUF não oferece nenhum tipo de auxílio financeiro.