UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA – CCMN
INSTITUTO DE FÍSICA

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM FÍSICA

RIO DE JANEIRO
2025

REITORIA

Reitor: Prof. Roberto de Andrade Medronho
Vice-Reitor: Prof. Cassia Curan Turci
Pró-Reitora de Graduação: Prof. Maria Fernanda S. Quintela da C. Nunes
Superintendente Acadêmica de Graduação: Prof. Georgia Correa Atella

CENTRO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA

Decano: Prof. Cabral Lima

INSTITUTO DE FÍSICA

Diretor: Prof. Nelson Ricardo de Freitas Braga
Vice-Diretora: Prof. Nathan Bessa Viana
Diretor Adjunto de Graduação: Prof. Maurício Pamplona Pires
Secretaria Acadêmica:
Chefe: Rafael Abrahão de Lima
Bloco A, Centro de Tecnologia, sala A-328
Tel: (21) 3938-7273, FAX: (21) 3938-7368
Internet: www.if.ufrj.br/graduacao
Endereço para correspondência:
Caixa Postal 68.528 - CEP 21.941-972 Rio de Janeiro - RJ

CURSO DE BACHARELADO EM FÍSICA

Coordenação: Prof. Erica Ribeiro Polycarpo Macedo
Substituta Eventual: Prof. Elis Helena de C. P. Sinnecker
Secretaria do Curso: Rafael Abrahão de Lima
Localização: sala A-328, Centro de Tecnologia, Bloco A.
Núcleo Docente Estruturante (NDE):

- **Prof. Erica Ribeiro Polycarpo Macedo (presidente)**
- **Prof. Eduardo de Souza Fraga**
- **Prof. Leandro Salazar de Paula**
- **Prof. Luca Roberto Augusto Moriconi**
- **Prof. Natanael de Carvalho Costa**
- **Prof. Nathan Bessa Viana**
- **Prof. Paulo Américo Maia Neto**

Comissão de Curso:

- **Prof. Erica Ribeiro Polycarpo Macedo (presidente)**
- **Prof. Elis Helena de C. P. Sinnecker**
- **Prof. Malena Osório Hor-Meyll**
- **Prof. Sergio Eduardo de Carvalho Eyer Jorás**
- **Prof. Thales Agricola Calixto de Azevedo**

Comissão de Orientação e Acompanhamento Acadêmico (COAA):

- **Prof. Ribamar Rondon de Rezende dos Reis (Presidente)**
- **Prof. Arianna Cortesi**
- **Prof. Camilla Ferreira de Sá Codeço**
- **Prof. Murilo Rangel**
- **Prof. Patrícia Lustoza**

Sumário

1 APRESENTAÇÃO 5
1.1 HISTÓRICO DO CURSO DE BACHARELADO EM FÍSICA 5
1.2 JUSTIFICATIVA DA OFERTA DO CURSO 6
2 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO 8
3 OBJETIVOS DO CURSO 8
4 PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO 9
5 ESTRUTURA CURRICULAR 9
5.1 CONTEÚDOS CURRICULARES 10
5.2 INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR 11
5.3 FLUXOGRAMA 17
6 ATIVIDADES COMPLEMENTARES 18
7 EXTENSÃO 20
8 ATIVIDADES PRÁTICAS DE ENSINO 21
9 METODOLOGIAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM 22
10 PROCEDIMENTOS DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM 23
11 PROCESSOS DE AVALIAÇÃO INTERNA E EXTERNA DO CURSO 24
12 GESTÃO DO CURSO 25
12.1 COORDENAÇÃO 26
12.2 COLEGIADO DE CURSO 27
12.3 COMISSÃO DE CURSO 28
12.4 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE – NDE 28
12.5 COMISSÃO DE ORIENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO PEDAGÓGICO – COAA 30
13 INFRAESTRUTURA DO CURSO 31
13.1 RECURSOS HUMANOS 31
13.2 SALAS DE AULA 31
13.3 LABORATÓRIOS 31
13.4 BIBLIOTECAS 32
Biblioteca do IF (Biblioteca Plínio Sussekind Rocha) 33
Biblioteca do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza 34
14 EMENTÁRIO E BIBLIOGRAFIAS 34
15 ANEXOS 43
15.1 FORMULÁRIO PARA CADASTRO DE AACC 43
15.2 LABORATÓRIOS DE PESQUISA DO INSTITUTO DE FÍSICA 44

1 APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o projeto pedagógico do Curso de Graduação em Física (Bacharelado) da Universidade Federal do Rio de Janeiro, de acordo com as orientações da Resolução CNE/CES 9, de 11 de março de 2002.

1.1 HISTÓRICO DO CURSO DE BACHARELADO EM FÍSICA

A história do bacharelado em Física confunde-se com a do Instituto de Física (IF), no que diz respeito à sua origem e evolução. O IF tem origem no Departamento de Física da Faculdade Nacional de Filosofia (FNFi), que foi um dos núcleos pioneiros no Brasil, não apenas da Física, mas da pesquisa científica em geral. O curso de Física foi reconhecido pelo Decreto Lei 1190, de 4/4/1939. No início dos anos 50, os pesquisadores da FNFi deram origem ao Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e ao Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq). Com a dissolução da FNFi em 1964, foram criados vários institutos, dentre eles o de Física, que foi efetivamente instalado na Cidade Universitária da Ilha do Fundão em 1966. A partir da reforma universitária de 1968, houve uma reestruturação do ensino com a criação da estrutura departamental e currículos baseados no regime de créditos. Nessa época, os cursos de bacharelado e licenciatura eram unificados, mas foram quase interrompidos pela falta de professores, muitos deles cassados pela ditadura.

Ao longo dos anos seguintes, o Instituto retomou o objetivo de ser um centro de pesquisa de alto nível em diversas áreas teóricas e experimentais da Física, simultaneamente à formação de físicos na graduação e na pós-graduação, com a criação do mestrado em 1970 e do doutorado no final desta mesma década. Desde 1970 até julho de 2023, foram defendidas 385 dissertações de mestrado e 344 teses de doutorado. A atividade de pesquisa é fundamental no Instituto e proporciona uma atmosfera estimulante para o desenvolvimento dos seus estudantes de graduação.

Na graduação, os cursos de bacharelado e licenciatura em Física foram criados como um único curso que no período de 1980-2000 sofreu diversas atualizações. Em 1993, a licenciatura em Física, já como um curso independente, passou a ser oferecida somente no turno noturno, enquanto o bacharelado em Física continuou como um curso oferecido em horário integral. Em 1996, o curso passou por uma reforma curricular, com a criação de disciplinas teóricas e experimentais com conteúdo mais contemporâneo incorporadas ao ciclo profissional. A partir desse momento, a concepção de curso criada é basicamente a que temos hoje, com um núcleo central de disciplinas obrigatórias, disciplinas de escolha livre e de escolha condicionada. Em 2016, foram incluídas na matriz curricular as ações de extensão, em atendimento ao disposto na Estratégia 7 da Meta 12 da Lei nº 13.005/2014 - que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024). Em 2023 e 2024, o PPC foi atualizado para inclusão de disciplinas em aderência ao decreto nº 4.281/2002, que regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, a qual institui a Política Nacional de Educação

Ambiental, e dá outras providências; e à resolução CNE/CP nº 1 de 17/06/2004, que institui diretrizes curriculares nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.

1.2 JUSTIFICATIVA DA OFERTA DO CURSO

A oferta do curso de graduação em Física na UFRJ responde a uma demanda estratégica por formação científica de base sólida, essencial para o avanço tecnológico e o desenvolvimento nacional. Graduados em Física possuem competências analíticas e domínio conceitual aplicáveis a diversas áreas emergentes, como tecnologia da informação, nanotecnologia e energias renováveis. Além disso, desempenham papel fundamental na formação básica de estudantes de outras carreiras universitárias — como engenharia, matemática, química e computação — ao integrarem os quadros docentes dessas áreas. A oferta de vagas para o curso de Bacharelado em Física da UFRJ passou por diferentes configurações ao longo de sua história, acompanhando o crescimento da universidade e as transformações do ensino superior brasileiro. Até 1993, eram ofertadas 120 vagas com ingresso comum para o Bacharelado e a Licenciatura em Física. Em 1993, com a criação da Licenciatura noturna, a oferta para o curso de bacharelado foi ajustada para 90 vagas anuais. Em 2008, no processo de reestruturação do ensino de graduação do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza (CCMN) da UFRJ, 50 dessas vagas foram destinadas ao então criado Bacharelado em Ciências Matemáticas e da Terra (BCMT). Desde então, o Bacharelado em Física mantém a oferta de 40 vagas, com ingresso no primeiro semestre de cada ano.

Além do ingresso direto via Sisu, o curso também recebe estudantes oriundos do curso de Bacharelado em Ciências Matemáticas e da Terra, por meio do processo de transferência especial previsto no Regimento Interno do BCMT (aprovado em sessão do CEG de 27 de outubro de 2010). De acordo com o projeto pedagógico do BCMT, “ao final de quatro períodos letivos, o estudante pode solicitar a transferência especial — processo interno ao CCMN, no qual o aluno se candidata para um dos cursos tradicionais do Centro que ofereçam vagas, incluindo Física, Física Médica e Licenciatura em Física.” Esse mecanismo complementa a política de acesso, favorecendo a mobilidade acadêmica e a otimização de vagas no conjunto dos cursos científicos do Centro. De 2010 a 2023, tivemos 38 estudantes ingressantes por essa transferência especial.

A atual oferta de 40 vagas pelo SiSu representa um compromisso entre a demanda estratégica por físicos e a capacidade institucional do IF/UFRJ. O Instituto de Física responde a essa demanda com um corpo docente qualificado e infraestrutura experimental ampla, abrigando três programas de pós-graduação (Mestrado e Doutorado em Física, Física Médica e Ensino de Física), além dos cursos de Física Médica (30 vagas) e Licenciatura em Física (70 vagas).

No Brasil, segundo levantamento pelo sistema E-MEC em 2025, há 57 cursos de bacharelado em Física distribuídos em 25 estados, com uma média de 2,3 cursos por estado. No Rio de Janeiro,

são oferecidos mais 6 cursos (UFF, UERJ, UFRRJ, CEFET/RJ e PUC-Rio) com número de vagas variando de 20 a 178 (no caso da UERJ, que ainda tem ingresso único para bacharelado e licenciatura), totalizando 448 vagas, número que pode ser comparado por exemplo com o total de vagas ofertadas em SP e MG, de 296 e 236 vagas, respectivamente.

O Bacharelado em Física da UFRJ, um dos cursos mais antigos e respeitados do país, refirma com a oferta atual de 40 vagas sua vocação histórica de formar profissionais de alta qualificação científica, consolidando a liderança da universidade na pesquisa e no ensino de Física no Brasil, tendo formado de 1968 até 2024 cerca de 740 alunos. A figura 1 apresenta o número de concluintes por ano, obtido a partir das atas de colação de grau.

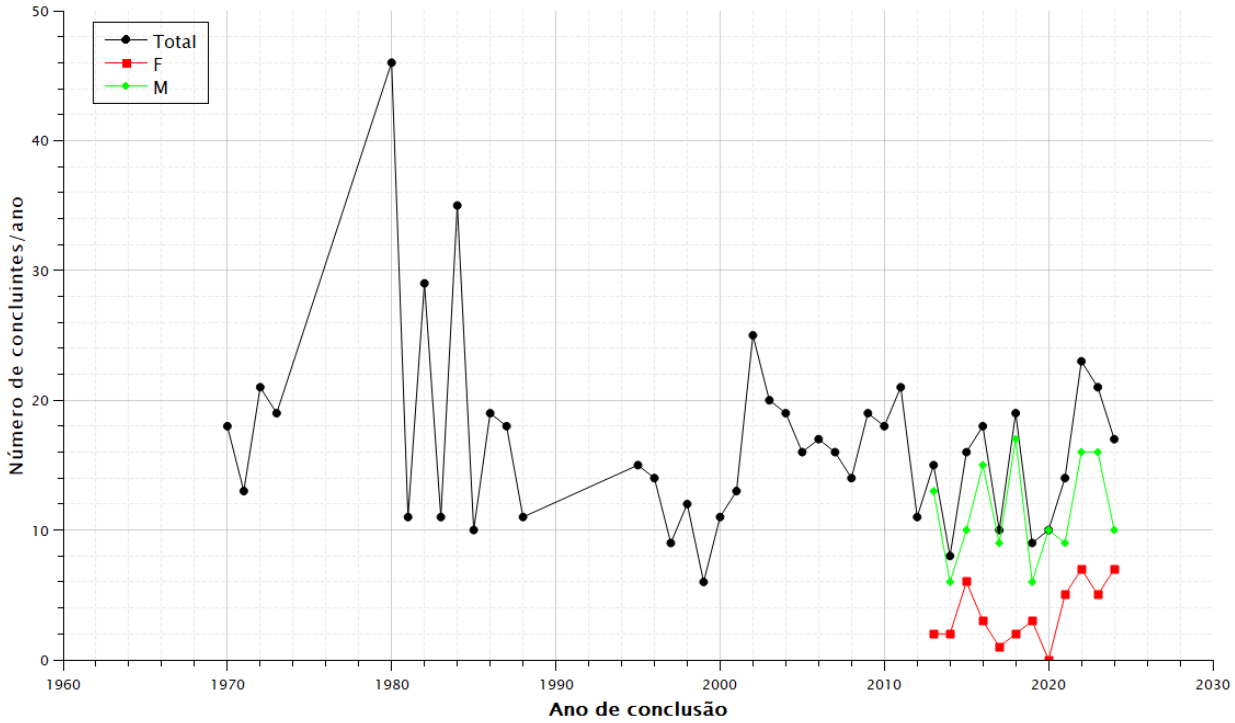

Figura 1: Número de concluintes por ano, de 1970 até 2024. Os quadrados vermelhos representam os concluintes do sexo feminino e as estrelas verdes aqueles do sexo masculino.

2 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Identificação do curso	
Nome de curso de graduação	Graduação em Física
Grau acadêmico do curso	Bacharelado
Modalidade do curso	Presencial
Carga horária total	2465 h
Duração recomendada do curso em semestres	8 semestres
Duração máxima do curso em semestres	12 semestres
Regime do curso	Semestral
Turnos previstos	Integral
Ano e semestre de início de funcionamento do curso	1931/1
Ato de autorização	Lei Federal 19.852 de 11/04/1931 Decreto Lei 1190, de 4/4/1939
Portaria de Renovação do Reconhecimento do MEC	MEC/SERES n°. 922, de 27/12/2018, publicada no D.O.U., de 28/12/2018.
Número de vagas oferecidas por semestre/ano	40 vagas/ano
Processo de ingresso	ENEM/SISU
Titulação conferida em diplomas	FÍSICA
Diretriz Curricular vigente	Resolução CNE/CES Nº 09 de 11/03/2002

3 OBJETIVOS DO CURSO

O curso de Bacharelado em Física da UFRJ tem por objetivo formar físicos como profissionais devidamente habilitados a desenvolver trabalhos de ensino e de pesquisa, com capacidade de liderar equipes e formar recursos humanos para as áreas científicas e tecnológicas. Tem como foco formar futuros pesquisadores, sendo o curso de graduação entendido como uma etapa inicial da formação do profissional, que deve ser necessariamente complementada por estudos de pós-graduação.

O curso visa ainda formar profissionais com visão crítica, criativa, ética e humanística, capazes de realizar pesquisas científicas e tecnológicas nos vários setores da Física ou a ela relacionados; aplicar princípios, conceitos e métodos da Física em atividades específicas envolvendo radiação ionizante e não ionizante; desenvolver programas computacionais baseados em modelos físicos; elaborar documentação técnica e científica, gerenciar projetos e atividades e organizar eventos relacionados com a sua área de atuação na pesquisa e no ensino e em atividades de extensão, em consonância com a Lei Nº 13.691, de 10 de julho de 2018, que regulamenta o exercício da profissão de físico.

4 PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO

O Bacharelado em Física da UFRJ tem por objetivo formar profissionais com formação científica robusta e atualizada, capazes de compreender os fundamentos teóricos e experimentais da Física e aplicá-los à análise e solução de problemas em diferentes contextos. O curso enfatiza o desenvolvimento da autonomia intelectual e da postura crítica, estimulando o estudante a construir o próprio conhecimento por meio da observação, da experimentação e da reflexão. Ao longo da trajetória formativa, o aluno é encorajado a cultivar o raciocínio lógico e a criatividade científica, que sustentam o processo contínuo de investigação e inovação característico da atuação do físico.

A formação está orientada para o perfil do físico-pesquisador, preparado para atuar em pesquisa científica, ensino superior e atividades de extensão, tanto em universidades e centros de pesquisa quanto em instituições públicas e privadas. O egresso é capaz de abordar problemas novos e tradicionais, absorver e desenvolver técnicas e métodos, e aplicar seus conhecimentos de modo crítico e independente. Em sua atuação profissional, é esperado que mantenha uma atitude investigativa constante, fundamentada em princípios éticos e na responsabilidade social da ciência, compreendendo o papel transformador da Física na sociedade contemporânea.

O currículo do curso, estruturado em regime de tempo integral, oferece uma formação que combina rigor conceitual e versatilidade, preparando o egresso para múltiplas possibilidades de atuação. Além de abrir caminho para a pós-graduação em Física e áreas correlatas, como Matemática, Astronomia e Engenharias, a formação adquirida também permite a inserção em setores que valorizam a capacidade analítica e o domínio quantitativo, como finanças, geofísica, metrologia, perícia técnica, ciência de dados e aprendizado de máquina. O bacharel em Física formado pela UFRJ encontra ainda oportunidades em laboratórios de pesquisa e inovação tecnológica, em instituições como o Inmetro, CNPEM e Petrobrás, bem como em centros de divulgação científica, museus e planetários, contribuindo para a popularização da ciência e a formação de uma cultura científica mais ampla.

5 ESTRUTURA CURRICULAR

O reconhecimento dos cursos de Bacharelado em Física foi feito pelo Decreto Lei 1190, de 4/4/1939. O currículo mínimo obedece ao parecer do Conselho Federal de Educação número 296, de 17/11/1962. A estrutura curricular do Bacharelado em Física deve obedecer às Diretrizes Curriculares estabelecidas pela SESu no parecer CNE/CES 1.304/2001. Este documento, que pode ser encontrado na página eletrônica portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/130401Fisica.pdf, indica que a formação do profissional de Física deve ter uma carga horária de cerca de 2400 horas distribuídas, normalmente, ao longo de quatro anos.

No currículo vigente do curso de Bacharelado em Física da UFRJ a carga horária total é de 2465 horas, divididas entre um núcleo básico, com algumas disciplinas comuns com outros cursos do Instituto de Física e das áreas exatas, que trata dos fundamentos e conceitos mais clássicos da Física e introduz os conceitos modernos; e um núcleo específico, que aprofunda os conhecimentos clássicos e modernos e apresenta a aplicação desses conceitos em áreas da Física Contemporânea.

Todos os alunos do curso de graduação em Física da UFRJ devem cursar disciplinas obrigatórias, desenvolver atividades de iniciação científica e extensão e cursar disciplinas optativas (de escolha condicionada) e eletivas (de livre escolha). A duração recomendada do curso é de quatro anos, sendo no mínimo três e no máximo seis anos. Dentre as disciplinas de escolha condicionada se encontram disciplinas do chamado BLOCO CIDADANIA, que contempla o atendimento às recomendações constantes nas diretrizes do MEC, notadamente

•LIBRAS (DECRETO 5.626/2005)

•EDUCAÇÃO AMBIENTAL (LEI 9.795/1999 – DECRETO 4281/2002)

•HISTÓRIA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA E INDÍGENA (LEI 11645/2008)

•DIREITOS HUMANOS (Res. CME/CP/01/2012)

A formação, assim distribuída, visa permitir ao estudante desenvolver as competências necessárias para atuar tanto nas formas mais tradicionais da profissão, como físico pesquisador, como para atender a diferentes perspectivas de atuação que surgem decorrentes de uma sociedade em rápida transformação, como previsto nas diretrizes nacionais curriculares. As disciplinas eletivas e os requisitos curriculares suplementares dão a flexibilidade necessária para complementar a sólida formação em Matemática e Física com disciplinas e atividades multidisciplinares e extracurriculares.

5.1 CONTEÚDOS CURRICULARES

O Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Física da UFRJ estrutura-se em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física (Parecer CNE/CES nº 1.304/2001), assegurando formação sólida, flexível e atualizada, orientada ao perfil do físico-pesquisador. Os conteúdos curriculares estão organizados de forma modular, distribuídos entre um núcleo comum de formação básica e um núcleo de formação específica. Essa estrutura garante que o egresso domine os princípios gerais da Física, a modelagem teórica e a prática experimental, com competências para diagnosticar e resolver problemas físicos teóricos e aplicados, utilizando instrumental matemático, computacional e laboratorial avançado, absorvendo e desenvolvendo novas técnicas, quando necessário.

Os conteúdos curriculares do núcleo comum abrangem o conteúdo fundamental de todas as áreas clássicas e modernas da Física — Mecânica, Termodinâmica, Eletromagnetismo, Física Estatística, Mecânica Quântica, Física Nuclear e de Partículas, Física Atômica, Molecular e Óptica e Física do Estado Sólido e Física Estatística — articuladas a uma sólida formação em Matemática, a fundamentos da Computação Científica e Métodos Experimentais básicos e avançados.

Formam o núcleo de formação específica as disciplinas obrigatórias mais avançadas, que proporcionam um aprofundamento tanto nos conceitos clássicos quanto modernos, como Mecânica Clássica II, Eletromagnetismo II, Mecânica Quântica 2, Física da Matéria Condensada, Física Atômica Molecular e Ótica, Física Nuclear e Partículas, e os laboratórios Experimentos de Física Quântica, Instrumentação em Física Contemporânea, Laboratório de Matéria Condensada e Laboratório de Física Corpuscular.

Essa estrutura é complementada por disciplinas optativas e eletivas e requisitos curriculares suplementares, optativos e obrigatórios, que contemplam projetos de pesquisa e extensão, e permitem ao estudante desenvolver percursos formativos individualizados e interdisciplinares.

Dentre as disciplinas optativas, temos quatro Tópicos de Física Contemporânea, que permitem integrar os cursos de graduação e pós-graduação, com ementas que abordam temas avançados ou mesmo na fronteira do conhecimento e são propostas a cada período pelos docentes e analisadas e aprovadas pela comissão de curso.

A concepção e a implementação do currículo contemplam ainda os princípios das políticas educacionais nacionais transversais, como a educação ambiental e a educação das relações étnico-raciais, incluindo o estudo da história e cultura afro-brasileira, africana e indígena, conforme previsto nas Leis nº 9.795/1999 (Decreto nº 4.281/2002), nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008 (Res. CNE/CP 1/2004), e a educação em direitos humanos, de acordo com a Resolução CNE/CP nº 01 de 30/05/2012. Essas temáticas são tratadas nas disciplinas optativas de Educação e Mudança Climática, Direitos Humanos, Pensamento Negro e Racismo e Direitos Humanos, Globalização e Tecnologias e em projetos de extensão integrados, que abordam a relação entre ciência, sociedade e diversidade cultural. É interessante notar que há outras disciplinas que podem ser cursadas por qualquer estudante como eletiva, como Desenvolvimento e Meio Ambiente.

A política de acessibilidade metodológica compreende a adequação de materiais para estudantes com deficiência até estratégias de acolhimento à heterogeneidade sociocultural e de formação fundamental do corpo discente, como a oferta de uma disciplina optativa de Tópicos de Física Geral II, sugerida a todos os estudantes no início do curso, que promove o suporte pedagógico e integração da turma, bem como programas de tutoria e monitoria.

Entre os diferenciais do curso, destacam-se o forte componente experimental — com quatro laboratórios didáticos de formação básica e 4 laboratórios de formação avançada — e a inserção precoce dos estudantes em atividades de iniciação científica, associadas a grupos de pesquisa. O curso promove, assim, o contato direto com conhecimento recente e inovador, alinhado às fronteiras da Física contemporânea, estimulando a integração entre ensino e pesquisa.

5.2 INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR

Os quadros da integralização curricular do curso, incluindo a ordenação dos componentes curriculares por semestre, com a respectiva carga horária, pré-requisitos e as equivalências são apresentados na Tabela 1, onde a carga horária (CHG) considera um período letivo de 15 semanas. Na Tabela 2 são apresentados os requisitos a serem cumpridos para integralizar o currículo. Na Tabela 3 são apresentadas as disciplinas optativas.

Tabela 1: Grade curricular do curso de Bacharelado em Física com carga horária e pré-requisitos.

Curso de Graduação em Física						
1º Período						
Código	**Nome**	**Créditos**	**C.H.G. Teórica/Prática/Extensão**			**Requisitos**
FIS111	Física Experimental I	1	0	30	0	
FIT112	Física I - a	4	60	0	0	
FIW491	Tópicos de Física Geral I	4	60	0	0	
FIWZ51	Ativ Curricular Extensão - Fis	0	0	0	250	
MAC118	Cálculo Difer e Integral I	6	90	0	0	
	Total de Créditos	15				
2º Período						
Código	**Nome**	**Créditos**	**C.H.G. Teórica/Prática/Extensão**			**Requisitos e equivalências**
FIS121	Física Experimental II	1	0	30	0	FIS111 (P), FIT112 (P) FIS111 = EEW111 FIT112 = FIT123 FIT112 = FIS112 FIT112 = FIW121 FIT112 = FIT113 FIT112 = FIT111 FIT112 = EEW110
FIT122	Física II - a	4	60	0	0	FIT112 (P), MAC118 (P) MAC118 = MAW111 + MAW121 MAC118 = MAW121 + MAW126 FIT112 = FIT123 MAC118 = MAC106 + MAC113 FIT112 = FIT111 MAC118 = MAC113 MAC118 = MAE111 FIT112 = FIT113 MAC118 = MAC114 FIT112 = EEW110 FIT112 = FIS112
FIWX03	Ativ Acad-científico-culturais	2	0	70	0	
MAC128	Cálculo Diferen e Integral II	4	60	0	0	MAC118 (P) MAC118 = MCG115 MAC118 = MAW111 MAC118 = MAW121 + MAW126 MAC118 = MAW121 MAC118 = MAC114 MAC118 = MAE111 MAC118 = MAW111 + MAW121
MAE125	Álgebra Linear	4	45	15	0	

	Total de Créditos	15				

3º Período						
Código	**Nome**	**Créditos**	**C.H.G. Teórica/Prática/Extensão**			**Requisitos e equivalências**
FIM230	Física III - a	4	60	0	0	FIT112 (P), MAC128 (P) FIT112 = FIS112 FIT112 = FIW121 MAC128 = MAW116 + MAW231 FIT112 = FIT123 FIT112 = EEW110 FIT112 = FIW125 FIT112 = FIS112 MAC128 = MAE992 MAC128 = MAC123 FIT112 = FIT111 MAC128 = MAC124 FIT112 = FIT113 MAC128 = MAE121
FIN231	Física Experimental III	1	0	30	0	FIS121 (P) FIS121 = EQE112 FIS121 = EEW121 FIS121 = EQW111 FIS121 = EQE111
FIW234	Métodos Comp em Física I	4	60	0	0	FIT112 (P), MAC118 (P) FIT112 = FIT111
MAC238	Cálculo Diferen e Integral III	4	60	0	0	MAC128 (P) MAC128 = MAE123 MAC128 = MAC123 MAC128 = MCG234 MAC128 = MAW231 MAC128 = MAE992 MAC128 = MAW116 + MAW231 MAC128 = MAC124 MAC128 = MAE121
	Atividades Academicas de Livre Escolha	3	45	0	0	
	Total de Créditos	16				

4º Período						
Código	**Nome**	**Créditos**	**C.H.G. Teórica/Prática/Extensão**			**Requisitos**
FIM240	Física IV - a	4	60	0	0	FIM230 (P) FIM230 = FIM231 FIM230 = FIN231 FIM230 = FIW241 FIM230 = FIW230
FIN241	Física Experimental IV	1	0	30	0	FIN231 (P)
FIW243	Mecânica Clássica I	4	60	0	0	FIT122 (P), MAC238 (P) FIT122 = FIT121
FIW245	Métodos da Física Teórica I	4	60	0	0	MAC238 (P)
Atividades Academicas de Livre Escolha		4	60	0	0	
	Total de Créditos	17				

5º Período						
Código	**Nome**	**Créditos**	**C.H.G. Teórica/Prática/Extensão**			**Requisitos**
FIW244	Eletromagnetismo I	4	60	0	0	FIM240 (C), FIW245 (P) FIW245 = FIW364 FIW245 = MAE994 FIM240 = FIM241 FIW245 = MAC248
FIW246	Experimentos de Fís Quântica	4	30	60	0	FIM240 (P), FIN241 (P) FIM240 = FIM241
FIW354	Mecânica Clássica II	4	60	0	0	FIW243 (P)
FIW364	Métodos da Física Teórica II	4	60	0	0	FIW245 (P)
	Total de Créditos	16				

6º Período						
Código	**Nome**	**Créditos**	**C.H.G. Teórica/Prática/Extensão**			**Requisitos**
FIW355	Eletromagnetismo II	4	60	0	0	FIW244 (P) FIW244 = FIM356
FIW356	Mecânica Quântica I	4	60	0	0	FIM240 (P), FIW245 (P), FIW246 (C) FIW245 = FIW364 FIW245 = MAE994 FIW245 = MAC248 FIW245 = MAE231 FIM240 = FIM241
FIW357	Instrumentação em Fís Contemp	4	30	60	0	FIN241 (P)
FIW363	Termodinâmica Fís Estatística	6	90	0	0	FIM240 (P), MAC238 (P) FIM240 = FIM241
	Total de Créditos	18				

7º Período						
Código	Nome	Créditos	C.H.G. Teórica/Prática/Extensão			Requisitos
FIW365	Mecânica Quântica II	4	60	0	0	FIW356 (P) FIW356 = FIW367
FIW366	Lab de Matéria Condensada	4	30	60	0	FIW356 (P) FIW356 = FIW367
FIW476	Fís Atômica Molecular e Ótica	4	60	0	0	FIW356 (P) FIW356 = FIW367
FIW477	Fís Nuclear e de Partíc.elem.	4	60	0	0	FIW356 (P) FIW356 = FIW367
	Total de Créditos	16				

8º Período						
Código	Nome	Créditos	C.H.G. Teórica/Prática/Extensão			Requisitos
FIW474	Lab de Física Corpuscular	4	30	60	0	
FIW475	Física da Matéria Condensada	4	60	0	0	FIW356 (P), FIW363 (P) FIW356 = FIW367
Atividades Academicas Optativas		10	180	0	0	
	Total de Créditos	18				

Tabela 2: Resumo dos requisitos necessários para integralização do curso

Distribuição da Carga Horária Total do Curso

Componente Curricular	Número de créditos	Carga horária
Disciplinas obrigatórias	112	1860
RCS de Extensão	0	250
RCS de Atividades Acadêmico-Científico-Culturais	2	70
Disciplinas de escolha condicionada	10	180
Disciplinas de livre escolha	7	105
TOTAL	**131**	**2465**

.Tabela 3: Descrição das disciplinas Optativas

Disciplinas Optativas (Escolha Condicionada)						
Código	**Nome**	**Créditos**	**C.H.G.**	**Teórica/Prática/Extensão**		**Requisitos**
BMB113	Fundamentos Biol Cel e Mol I	5	45	60	0	
BMB231	Biofisica	5	75	0	0	
FIM352	Mecanica Classica III	4	45	30	0	FIW354 (P) FIW354 = FIM242
FIM355	Introdução a Cosmologia	4	60	0	0	
FIM357	Introdução a Relatividade	4	60	0	0	
FIM358	Hidrodinâmica	5	60	30	0	FIT122 (P), MAC238 (P) FIT122 = FIT121
FIM481	Relatividade Restrita	4	60	0	0	
FIM482	Mecanica Classica IV	4	60	0	0	
FIN481	Fisica Nuclear I	4	45	30	0	FIT473 (P)
FIN482	Física das Radiações I	4	60	0	0	FIM240 (P), FIN242 (P) FIM240 = FIM241
FIN483	Introd. a Astrofisica Nuclear	4	60	0	0	
FIS352	Fís de Mat e Dispos Semicond	4	60	0	0	
FIT353	Sistemas Não Lineares	4	60	0	0	FIW243 (P)
FIT354	Introd Princ Fis da Audicao	4	45	30	0	FIT122 (P), FIW243 (P), FIW245 (P) FIT122 = FIT121
FIW237	Métodos Comp em Física II	5	60	30	0	FIW234 (P)
FIW368	Física das Radiações II	4	60	0	0	FIN482 (P)
FIW371	Astrofísica Geral	4	60	0	0	FIM241 (P), MAC238 (P) FIM241 = FIM240
FIW484	Fisica de Moleculas Biologicas	4	45	30	0	FIW354 (P), FIW355 (P), FIW363 (P)
FIW485	Introdução a Física de Plasma	4	60	0	0	FIM356 (P), FIW476 (P) FIM356 = FIW244
FIW486	Top em Fisica Contemporanea I	4	60	0	0	
FIW487	Top em Fisica Contemporanea II	4	60	0	0	
FIW488	Tóp em Fís Contemporânea III	4	60	0	0	
FIW489	Tóp em Física Contemporânea IV	4	60	0	0	
FIW492	Tópicos de Física Geral II	4	60	0	0	
FIWY01	Monitoria I	1	0	60	0	FIS111 (P), FIS121 (P), FIT112 (P), FIT122 (P) FIT122 = FIT121 FIT112 = FIT111
FIWY02	Monitoria II	1	0	60	0	FIM230 (P), FIM240 (P), FIN231 (P), FIN241 (P) FIM240 = FIM241 FIM230 = FIM231

FIWY03	Introdução à Pesquisa I	1	0	60	0	FIS121 (P), FIT122 (P), MAC128 (P) FIT122 = FIT121
FIWY04	Introdução à Pesquisa II	1	0	60	0	FIWY03 (P)
FIWY05	Introdução à Pesquisa III	1	0	60	0	FIWY04 (P)
FIWY06	Introdução à Pesquisa IV	1	0	60	0	FIWY05 (P)
FIWY07	Introdução à Pesquisa V	1	0	60	0	FIWY06 (P)
FIWY08	Introdução à Pesquisa VI	1	0	60	0	FIWY07 (P)
ICP121	Computação I	4	45	15	0	
IGL309	Geofísica	4	60	16	0	IGL125 (P)
IGT019	Educação e Mudança Climática	3	30	30	0	
IGT110	Introd Ciências Atmosféricas	4	45	15	0	
LEB599	Est da Líng Bras de Sinais I	4	60	0	0	
NEP148	Dir Hum, Pens Negro e Racismo	4	60	0	0	
NEP156	Dir Hum, Globalização e Tecnol	4	60	0	0	
	Créditos a cumprir	10				

5.3 FLUXOGRAMA

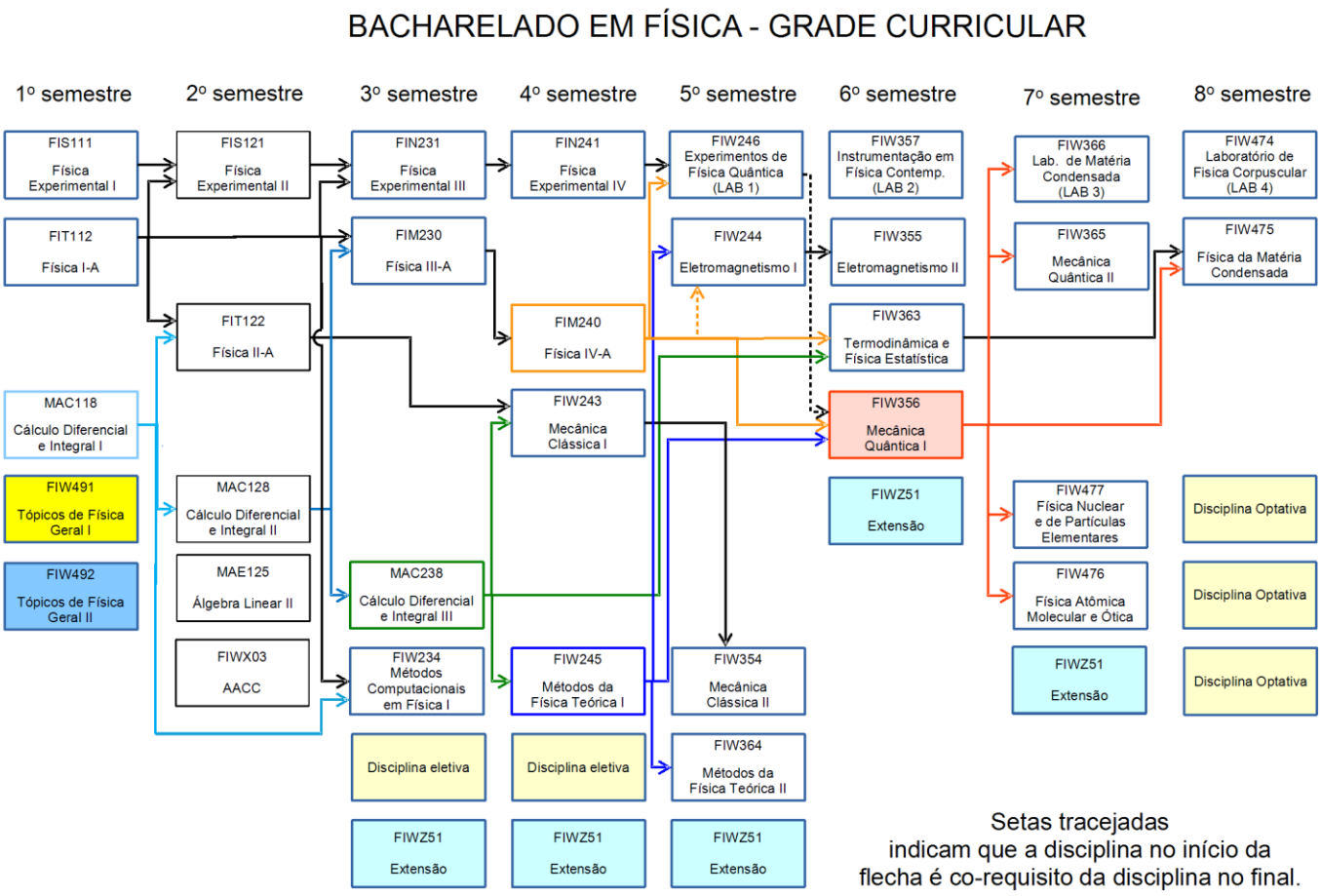

Figura 2: Fluxograma do curso de Bacharelado em Física da UFRJ

6 ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As Atividades Complementares integram a estrutura curricular do Curso de Bacharelado em Física da UFRJ como um importante instrumento de flexibilização e enriquecimento da formação acadêmica, em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física (CNE/CES nº 1.304/2001). Essas atividades visam ampliar as oportunidades de aprendizagem e de vivência científica, cultural e social, favorecendo a articulação entre ensino, pesquisa e extensão. A inclusão desse componente no currículo responde à necessidade de diversificar os espaços e experiências formativas do estudante, valorizando sua autonomia e protagonismo. Ao permitir o reconhecimento de saberes adquiridos em contextos extracurriculares, as atividades complementares contribuem para a formação de um egresso mais integrado ao ambiente acadêmico, à sociedade e às práticas profissionais contemporâneas.

Na estrutura curricular do curso, as Atividades Complementares obrigatórias foram contempladas como Requisito Curricular Suplementar (RCS), totalizando 320 horas (2 créditos) sob acompanhamento e controle da Coordenação do Curso. Deste total, são previstas 70 horas de Atividades Acadêmico-Científico-Culturais (AACC) e 250 horas de Extensão.

Essas atividades têm por objetivo tornar o percurso formativo mais flexível, agregando-se à estrutura curricular do curso de forma personalizada e de livre escolha do estudante, desde que cumprida a carga horária exigida. Diversas modalidades de atividades são reconhecidas, permitindo ao aluno desenvolvê-las desde o primeiro período do curso, por meio de estudos e práticas independentes, presenciais ou a distância, em conformidade com os regulamentos internos do Instituto de Física.

As Atividades Acadêmico-Científico-Culturais (AACC) integram a estrutura curricular do curso sob a forma de Requisito Curricular Suplementar (RCS), com carga horária total de 70 (setenta) horas. Elas abrangem a participação dos alunos em atividades de natureza científica, cultural, artística e tecnológica, tanto no âmbito da Física e das Ciências Naturais quanto na ampliação de sua formação ética, estética e humanística. As atividades ACC são regulamentadas pela Resolução do Conselho de Ensino de Graduação CEG/UFRJ nº 02, de 18 de junho de 2007.

O estudante pode inscrever-se na disciplina Física AACC – FIWX03 a partir de seu ingresso no curso e cumprir as 70 horas ao longo de todo o período de integralização. A cada atividade realizada, o aluno deve preencher o formulário de registro (disponível no Anexo 1 desde documento) e/ou guardar o comprovante de participação. Ao final do penúltimo semestre, os comprovantes são enviados para a secretaria acadêmica. A coordenação do Curso analisa a documentação apresentada e valida as atividades que atendam aos critérios estabelecidos. Para a colação de grau, o estudante deverá ter comprovado o mínimo de 70 horas validadas.

As atividades AACC podem ser realizadas fora do horário regular das aulas, inclusive durante o recesso letivo, desde que respeitados os procedimentos definidos pelo Conselho de Coordenação de Curso (CCF). Elas se subdividem em quatro categorias, abrangendo diferentes dimensões da formação acadêmica:

1)Atividades de iniciação à docência;

2)Atividades de iniciação científica;

3)Atividades de divulgação científica;

4)Atividades de aperfeiçoamento e enriquecimento cultural.

Durante o curso, o estudante deve realizar atividades pertencentes a pelo menos três dessas quatro categorias. Ressalta-se que atividades já utilizadas para obtenção de créditos em outras disciplinas (como Introdução à Pesquisa) não podem ser contabilizadas novamente como AACC. Na Tabela 4 são mostradas as atividades de cada categoria e a sua equivalência em horas. As informações detalhadas, regulamentos e formulários de registro estão disponíveis na página de Graduação do Instituto de Física da UFRJ.

Tabela 4: Carga horária das atividades complementares do curso de Bacharelado em Física da UFRJ

CATEGORIA	TIPO DE ATIVIDADE ACADÊMICO-CIENTÍFICO-CULTURAL	HORA
1	**Atividades de iniciação à docência**	
	Monitoria na UFRJ, como bolsista ou como monitor voluntário, com carga equivalente a 120 horas semestrais (*)	20
	Estágio em escola do ensino médio com TCE assinado a partir de 20h semanais (1 semestre)	10
2	**Atividades de iniciação científica**	
	Participação no programa institucional de iniciação científica (PIBIC) como bolsista e com carga horária mínima de 120 horas semestrais. (**)	20
	Participação voluntária no PIBIC com carga horária mínima de 120 horas semestrais e com participação na Jornada de Iniciação Científica (**)	20
3	**Atividades de divulgação científica**	
	Publicação de artigo científico em revista indexada	20
	Publicação de resumo em ata de evento internacional	10
	Publicação de resumo em ata de evento nacional	10
(***)	Atividades junto à CCOM e carga equivalente a 120 horas semestrais - CCOM 120 h	16
	Atividades junto à CCOM e carga equivalente a 60 h semestrais (CCOM 60 h)	8
	Atividades junto à CCOM e carga equivalente a 15 h semestrais (CCOM 15 h)	2
4	**Atividades de aperfeiçoamento e enriquecimento cultural**	
(****)	Participação em comissão organizadora de eventos ou em equipe de competição ou em Empresa Junior da UFRJ por um semestre	10
	Estágio em empresa com TCE assinado a partir de 20h semanais (1 semestre)	10
	Monitoria em eventos	4
	Participação em evento científico-cultural nacional ou internacional;	4
	Participação em oficina ou curso em evento científico-cultural.	7
	Representação discente em órgão colegiado da UFRJ, por semestre.	7
	Participação como espectador de seminários ou colóquios	2
	Participação em eventos culturais complementares tais como: feiras, ciclos de estudo ou festivais de teatro ou cinema, show ou concerto de música, visita a museu.	2
	Participação como aluno em curso de língua estrangeira com carga mínima de 40 horas semestrais.	4

7 EXTENSÃO

As atividades de extensão são regulamentadas pela resolução conjunta CEG e Conselho de Extensão Universitária CEG-CEU Nº 01/2021, e estão previstas na Estratégia 7 da Meta 12 da Lei nº 13.005/2014 - que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024). Representam um eixo essencial de formação complementar, assegurando a integração entre o conhecimento acadêmico e a realidade social. Os alunos podem participar de qualquer projeto de extensão cadastrado na UFRJ, conforme as normas da Pró-Reitoria de Extensão (PR-5). São inscritos no RCS FIWZ51 ao ingressar no curso e se cadastram nos projetos pelo sistema SIGA. A carga horária da participação em eventos, cursos e projetos é lançada no sistema pelos coordenadores dos projetos.

Atualmente, o Instituto de Física mantém quatorze (14) projetos de extensão ativos, coordenados por docentes e com participação de alunos de diferentes níveis, contribuindo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial nas áreas de educação de qualidade e redução das desigualdades. São eles:

1. Museu Interativo de Física
2. Divulgação e Novas Tecnologias: a Física e os Equipamentos dos Dias de Hoje
3. Tem Criança no Circuito
4. Tem Menina no Circuito
5. Descobrindo as Partículas Elementares
6. Expandindo o Universo da Escola: Relatividade e Cosmologia no Ensino Básico
7. A Mágica da Ciência
8. Programa de Letramento Científico: O Céu é o Limite!
9. Elaboração de Material de Preparação para a Olimpíada Brasileira de Física (OBF)
10. Projeto Arquimedes
11. Frísica
12. Informação para o Público e Profissionais de Saúde sobre os Riscos e Benefícios da Radiação Ionizante
13. Curso de Introdução à Física Médica
14. UFRJ no Portal da Física

Esses projetos constituem espaços privilegiados para o exercício da comunicação científica, da integração social e da aplicação do conhecimento físico em contextos educacionais e culturais diversificados. A participação estudantil é incentivada desde os primeiros períodos do curso, contribuindo para a formação ética e cidadã dos futuros bacharéis em Física e fortalecendo o compromisso institucional da UFRJ com a extensão universitária.

8 ATIVIDADES PRÁTICAS DE ENSINO

O Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) dispõe de uma infraestrutura adequada e consolidada de laboratórios didáticos, fundamentais para o desenvolvimento das competências experimentais previstas nos projetos pedagógicos dos cursos sob sua responsabilidade e sob a responsabilidade de outros cursos da Universidade. O conjunto de laboratórios é mantido por uma equipe composta por sete técnicos de laboratório do Instituto de Física, dos quais dois ficam dedicados aos laboratórios de formação específica e o restante fica a cargo dos laboratórios de formação básica. Desses profissionais, dois possuem formação superior em Física, dois possuem técnico de nível médio em eletrônica com mais de 30 anos de experiência em montagem e manutenção de equipamentos experimentais. Esses técnicos são responsáveis pela preparação e montagem dos experimentos, assistência às aulas práticas, controle de inventário, manutenção de rotina e apoio ao corpo docente.

A manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos é realizada regularmente pela equipe de técnicos, com apoio da equipe de computação, de um técnico em eletrônica e um técnico em mecânica. Os laboratórios contam com limpeza diária realizada por equipe terceirizada. Há ainda procedimentos específicos para descarte de resíduos.

O uso dos laboratórios segue o Protocolo Básico dos Laboratórios Didáticos do Instituto de Física, que define regras de vestimenta, conduta e operação segura de equipamentos. Os estudantes recebem orientação sobre riscos e condutas seguras no início do semestre, e as salas possuem sinalização de emergência e telefones de contato. Experimentos que envolvem radiação ionizante, lasers ou altas tensões são realizados sob supervisão direta dos docentes e com acesso restrito. A observância dessas normas é reforçada por técnicos e professores durante as atividades práticas, garantindo condições seguras de ensino e aprendizagem.

O curso de Bacharelado em Física da UFRJ é um dos cursos com maior balanço entre disciplinas teóricas e experimentais do Brasil. Além das disciplinas básicas de laboratório, conta com 4 disciplinas avançadas, ou de formação específica, que permitem ao estudante vivenciar a experimentação científica em diferentes contextos da Física contemporânea.

As disciplinas de formação básica, Física Experimental I, II, III e IV, são cursadas em salas amplas, com dimensão da ordem de 50 m^2, climatizadas com aparelhos de ar-condicionado e equipadas com bancadas e bancos altos para atender de 15 a 18 alunos, um computador por bancada com conexão internet. Os experimentos são realizados com no máximo 3 alunos por bancada. Os estudantes podem contar ainda com a infraestrutura do LIG – Laboratório de Informática para a graduação – para disciplinas práticas que envolvem programação ou análise de dados e com o LADIF. Hoje Museu Interativo da Física, o LADIF foi criado em 1988, com o intuito de servir como uma ferramenta real aos professores de Física, tanto do ensino médio quanto universitário. Voltado diretamente para a observação dos fenômenos físicos do nosso cotidiano, desmistifica a Física como algo genial ou inacessível, trazendo para a realidade dos alunos uma nova forma de aprendizado.

Os laboratórios didáticos de formação específica do curso de Bacharelado em Física da UFRJ oferecem infraestrutura adequada, atualizada e segura para o desenvolvimento das competências experimentais previstas no PPC. Localizados no Bloco A do Centro de Tecnologia, os espaços — Laboratório de Experimentos

de Física Quântica (A-431), de Instrumentação em Física Contemporânea e de Matéria Condensada (A-429) e de Física Corpuscular (A-415B) — dispõem de rede elétrica estabilizada, climatização, rede de dados, projeção multimídia e bancadas para até 18 alunos, atendendo plenamente à demanda dos cursos de Física e áreas afins. Os equipamentos abrangem desde kits de Física Moderna (PHYWE, 3B Scientific) até detectores de radiação, sistemas eletrônicos de aquisição e instrumentação microcontrolada (Arduino, ESP32, Raspberry Pi), garantindo cobertura ampla de técnicas experimentais da Física contemporânea

As atividades são supervisionadas por docentes e técnicos especializados, seguindo protocolos de segurança e manutenção regulares. As turmas, de até 15 a 18 estudantes, utilizam ainda o IFFabLab e laboratórios de pesquisa (Difração e Semicondutores), ampliando o aprendizado prático e interdisciplinar. Há avaliação contínua das demandas e do estado dos equipamentos, com reposições e atualizações planejadas pela coordenação e direção, assegurando a aderência às diretrizes curriculares e a qualidade das aulas práticas e do atendimento às futuras demandas do curso.

9 METODOLOGIAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

A metodologia de ensino do Curso de Bacharelado em Física da UFRJ fundamenta-se na articulação entre formação teórica, prática experimental e iniciação à pesquisa científica, buscando desenvolver no estudante uma compreensão sólida dos conceitos fundamentais da Física e de suas aplicações. A estrutura curricular do curso, composta por disciplinas regulares e requisitos curriculares suplementares que envolvem atividades de extensão, iniciação à docência e iniciação científica, permite a complementaridade entre metodologias tradicionais e inovadoras, formando um egresso capaz de aprender de modo autônomo, buscar novas técnicas e se engajar criticamente com os desafios científicos e tecnológicos contemporâneos. O curso tem se orientado por um ideal pedagógico que valoriza a aprendizagem ativa e investigativa, estimulando o protagonismo discente e o desenvolvimento gradual da autonomia intelectual e do pensamento crítico.

As disciplinas teóricas obrigatórias seguem, predominantemente, o modelo tradicional de ensino, com aulas expositivas, resolução de exercícios e avaliações formais. As aulas são acompanhadas de listas de problemas e estudos dirigidos, o que permite a consolidação progressiva dos conteúdos e o fortalecimento das competências analíticas e matemáticas que caracterizam a formação do físico.

As disciplinas experimentais, por sua vez, têm papel estruturante no curso, propiciando o contato direto do estudante com os fenômenos físicos e com o método científico. Nessas atividades, o aluno é levado a planejar medições, estimar incertezas, realizar análises críticas de dados com uso de ferramentas computacionais e elaborar relatórios técnicos e comunicações orais, adquirindo familiaridade com técnicas laboratoriais e de instrumentação científica. Os níveis de exigência nessas atividades aumentam gradualmente dos laboratórios básicos para os avançados. Os laboratórios avançados permitem o contato com as técnicas experimentais utilizadas em diferentes áreas de pesquisa. A aprendizagem com base na realização de projetos está presente em disciplinas regulares, como em Instrumentação em Física Contemporânea (obrigatória) e Métodos Computacionais em Física II (optativa), como nos requisitos curriculares suplementares (Introdução à Pesquisa), que são baseados na realização de um projeto de Iniciação Científica.

O sistema Ambiente Virtual Acadêmico (AVA) da UFRJ fornece recursos para o desenvolvimento de diferentes estratégias de aprendizagem e acompanhamento contínuo das atividades realizadas pelos estudantes, tanto em disciplinas teóricas quanto experimentais.

A acessibilidade pedagógica e atitudinal é garantida por adaptações dos materiais usados nas disciplinas e pelo uso de ferramentas desenvolvidas no Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ, entre as quais se destacam:

- DOSVOX (http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/), destinado a pessoas com deficiência visual, hoje com cerca de 60.000 usuários;
- Mecdaisy (http://intervox.nce.ufrj.br/mecdaisy/), para geração e reprodução de livros digitais acessíveis;
- MOTRIX (http://intervox.nce.ufrj.br/motrix/), que permite o controle do computador por comandos de voz;
- MicroFênix (http://intervox.nce.ufrj.br/microfenix/), que possibilita o controle do computador por murmúrios ou leves movimentos corporais;
- Braille Fácil (http://intervox.nce.ufrj.br/brfacil/), o sistema mais utilizado para impressão Braille no Brasil.

A metodologia do Bacharelado em Física da UFRJ equilibra a tradição do ensino científico com o compromisso de renovação pedagógica contínua. Essa combinação assegura a formação de profissionais com base conceitual sólida, capacidade analítica desenvolvida e atitudes voltadas à investigação, à criatividade e à atuação ética e responsável no meio acadêmico, tecnológico e social.

10 PROCEDIMENTOS DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

O sistema de avaliação do processo de ensino-aprendizagem é definido pelas normas do Conselho do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza e das diversas Unidades e Departamentos que constituem o curso, sendo articulado e coordenado pelo Conselho de Coordenação do Curso, obedecendo a resolução pertinente do Conselho de Ensino de Graduação (CEG) da UFRJ.

Resolução CEG-UFRJ

Da Avaliação do Aproveitamento

Art.9 A escala de aferição do aproveitamento será representada por notas de 0 (zero) a 10 (dez), arredondando-se para o valor mais próximo com apenas uma casa decimal.

Art.10 A aprovação do aluno será representada por nota final igual ou superior a 5,0 (cinco inteiros) e frequência igual ou superior a 75% do tempo de ensino da disciplina.

§1o A nota final definida no caput do artigo significa um valor numérico que exprime, em caráter definitivo, o aproveitamento do aluno, no período, traduzindo, pela forma disposta nos regimentos das unidades, os resultados de provas, trabalhos, exames parciais ou finais que porventura existam ou quaisquer outros elementos de avaliação que sejam estabelecidos.

§2o Em caso de doença comprovada que impeça o comparecimento do aluno, a frequência poderá ser parcialmente suplementada pela execução de trabalhos sistemáticos estabelecidos pelo departamento.

§3o O departamento poderá computar, para fins de frequência, como trabalho escolar, o trabalho executado fora do âmbito da universidade, por solicitação de órgão oficial competente ou em missão relacionada com a área de estudos do aluno.

Art.11 O rendimento do aluno, por período e ao fim do curso, será traduzido por um coeficiente de rendimento, representado pela média ponderada das notas finais obtidas em cada disciplina, tendo, como peso, o número de créditos que a disciplina respectiva confere.

Parágrafo Único. Quando o aluno for dispensado de uma disciplina, tendo transferidos os créditos de outro estabelecimento de ensino, essa disciplina não será computada no coeficiente de rendimento.

Art.12 Quando na data marcada para atribuição de nota final, o aluno, por motivo justificado, estiver ainda na dependência de execução de trabalho, cuja apresentação seja necessária para obtenção total ou parcial dessa nota final, o professor lhe atribuirá nota "I", significativa de trabalho incompleto, desde que o aluno já tenha executado, de maneira satisfatória, parte apreciável do seu trabalho durante o período.

§1o A nota "I" será substituída dentro de 15 (quinze) dias pela nota final, considerando-se o grau a ser obtido pelo aluno no trabalho que deverá ter sido completado nesse interregno, sob pena de ser considerado reprovado o aluno.

§2o Os centros universitários poderão regulamentar, subsidiariamente, a atribuição da nota "I" para as disciplinas de seu âmbito.

No curso de Graduação em Física, a maior parte das disciplinas de caráter teórico utiliza avaliações com base em provas e testes e, em alguns casos, listas de exercícios ou apresentações de seminários. Nas disciplinas experimentais, as avaliações são feitas com base nas atividades práticas desenvolvidas e em geral incluem relatórios e/ou apresentação de seminários e, em alguns casos, provas orais ou escritas.

11 PROCESSOS DE AVALIAÇÃO INTERNA E EXTERNA DO CURSO

O objetivo de uma atuação transparente, eficiente e democrática de uma universidade precisa estar constantemente atrelado a um ininterrupto processo de autoavaliação, desenvolvido com rigor e visando à melhoria da própria instituição como um todo. Na UFRJ, esse papel é gerenciado pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) e segue normativas externas definidas pelos órgãos ministeriais responsáveis.

A avaliação institucional é a maneira mais adequada para a instituição conhecer a si própria, diagnosticar suas fraquezas e, a partir dessa visualização, realizar prognósticos e mudanças em sua estrutura e atuação, de maneira a seguir se aperfeiçoando de acordo com os anseios e necessidades da comunidade acadêmica e buscando a excelência como objetivo e a democracia como prática.

A CPA adota a metodologia recomendada pelo MEC no documento “Orientações gerais para o roteiro da autoavaliação das instituições”, do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), bem como as informações contidas na Nota Técnica 065/2014. As dimensões são as estabelecidas na Lei 10.861/2004, que institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). Os instrumentos utilizados no processo são formulários eletrônicos encaminhados a discentes, técnicos e docentes.

A CPA define os formulários de coleta das informações necessárias ao Relatório Anual de Autoavaliação a ser enviado ao MEC. No mês de setembro de cada ano, esses formulários são distribuídos ao corpo social da Universidade. Após o preenchimento e retorno às decanias e diretorias, as informações são consolidadas pela CPA, que disponibiliza o relatório em link público para apreciação da comunidade antes do envio ao MEC. Durante o processo, a CPA também realiza apresentações sob demanda às unidades acadêmicas que solicitam esclarecimentos.

Conforme previsto no art. 11 da Lei 10.861/2004 e na Resolução Consuni 08/2015, a CPA não realiza avaliações propriamente ditas: ela coordena o processo de autoavaliação. O relatório final é disponibilizado a todas as instâncias da Universidade, que extraem dele subsídios para a gestão acadêmica e administrativa. Além das recomendações formais do MEC, a CPA instituiu quatro etapas para cada uma das dez dimensões de avaliação: (1) relato de situação; (2) análise crítica; (3) propostas de ação; e (4) acompanhamento das ações propostas em ciclos anteriores.

No âmbito do Instituto de Física (IF/UFRJ), o curso de Bacharelado em Física está plenamente integrado aos processos de avaliação institucional conduzidos pela CPA. Os relatórios são realizados pela coordenação em conjunto com o corpo de docentes, o NDE e a COAA, permitindo identificar pontos fortes e aspectos a aprimorar. As informações orientam ações de gestão e planejamento, como: revisão de ementas e bibliografia; inclusão de tópicos atualizados da Física contemporânea; fortalecimento das atividades práticas e de iniciação científica; aprimoramento do acompanhamento discente pela COAA e pelo Corpo de Professores Orientadores (CPO); ações para prevenção de assédio entre estudantes; atualização dos laboratórios didáticos conforme necessidades identificadas internamente.

O curso mantém uma cultura de autorreflexão contínua. O NDE reúne-se periodicamente para avaliar a aderência do PPC às Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) e ao perfil do egresso desejado, frente às demandas de desenvolvimento nacional e mudanças no mercado de trabalho. No momento, o NDE vem refletindo sobre uma reforma curricular que flexibilize o percurso formativo específico dos estudantes. As deliberações são registradas em atas e quando resultam em reformas concretas, são encaminhadas à congregação do IF e à PR-1. As análises se apoiam em indicadores de desempenho extraídos do SIGA/UFRJ, como taxas de aprovação, integralização e evasão, e também em questionários de avaliação docente e feedback de egressos.

Esses dados também subsidiam decisões sobre oferta de disciplinas, adequação de pré-requisitos e reorganização de horários, garantindo coerência entre o planejamento pedagógico e as condições reais de funcionamento do curso.

12 GESTÃO DO CURSO

A gestão do curso é feita pela coordenação, em conjunto com a diretoria adjunta de graduação, a comissão de curso, o núcleo docente estruturante (NDE) e a comissão de acompanhamento e orientação acadêmica dos estudantes. Todas as propostas do corpo gestor devem ser analisadas e aprovadas pela congregação do Instituto de Física, que funciona como o colegiado do curso, para que possam ter efeito.

12.1 COORDENAÇÃO

O Coordenador de Curso é um agente facilitador de mudanças no curso, no comportamento dos docentes e dos colaboradores. Suas atividades envolvem funções políticas, gerenciais, acadêmicas e institucionais. É ele o responsável por supervisionar as atividades específicas para o funcionamento do curso, além de viabilizar as avaliações efetuadas pelo Ministério da Educação (MEC).

As atribuições dos Coordenadores estão previstas no Regimento Geral da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e são complementadas com as normas da Reitoria e legislações do MEC. Abaixo, algumas ações da coordenação:

1. Sobre a oferta de componentes curriculares:

- Apresentar à Chefia de Departamento as necessidades em relação às ofertas de componentes curriculares;
- Solicitar aos Chefes de Departamento, a cada semestre letivo, a oferta de componentes curriculares do curso, de acordo com o Calendário Acadêmico;
- Participar, junto à Direção da Unidade Acadêmica, da elaboração dos horários dos cursos a serem submetidos à aprovação dos Colegiados da Unidade Acadêmica;
- Em conjunto com a Direção da unidade acadêmica, consolidar as ofertas de componentes curriculares do curso;
- Encaminhar ao Diretor da unidade acadêmica, a cada semestre letivo, as demandas consolidadas para a oferta dos componentes curriculares do curso;
- Elaborar e encaminhar aos Departamentos interessados, após a homologação pelo Colegiado, as propostas relativas ao currículo do curso e suas alterações, os pré-requisitos e créditos dos componentes curriculares, aos horários de aula e a lista de ofertas de componentes curriculares em cada período;
- Acompanhar e avaliar a execução curricular, propondo medidas para melhor ajustamento do ensino e da pesquisa aos objetivos do curso.

2. Sobre o planejamento acadêmico

- Zelar pelo cumprimento dos prazos estabelecidos no Calendário Acadêmico da UFRJ e nos calendários externos no que diz respeito às suas atribuições institucionais;
- Estabelecer as datas mais significativas para o curso, como por exemplo: reuniões do colegiado de curso, reuniões do Núcleo Docente Estruturante (NDE), reuniões docentes, prazos iniciais e finais para solicitação ordinária e extraordinária de aproveitamento de estudos, visitas técnicas, provas finais, exames etc.;
- Com base nas informações do item anterior, elaborar a programação acadêmica do curso e submetê-la ao Colegiado do Curso e ao Colegiado da Unidade Acadêmica antes do início de cada período letivo para deliberação e providências;
- Dar ampla divulgação ao planejamento a todos os integrantes da comunidade acadêmica do curso.

3. Sobre o PPC

- Propor, acompanhar e avaliar a execução do PPC, em conjunto com o NDE, o Colegiado do Curso e o Colegiado da unidade acadêmica visando à melhoria do ensino, da pesquisa e da extensão;
- Manter atualizadas as bibliografias básicas e complementares dos componentes curriculares no PPC e na Biblioteca da Unidade.

4. Sobre o plano de ensino

- Informar aos professores que, no prazo estabelecido no calendário acadêmico e/ou calendário do curso, a entrega do Programa da Disciplina é obrigatória;
- Arquivar os programas das disciplinas, incluindo uma versão em arquivo digital, para facilitar a emissão dos conteúdos programáticos (ementas), quando houver solicitação;
- Orientar o docente a apresentar o plano da disciplina aos alunos no início do período letivo.

5. Sobre Programa de apoio ao discente

- Dar ampla divulgação, a todos os integrantes da comunidade acadêmica do curso, acerca dos programas e incentivos oferecidos pela Universidade;
- Oferecer o suporte necessário aos discentes participantes dos programas e encaminhar aos setores competentes (Pró-Reitoria de Políticas Estudantis – PR-7). Informações disponíveis no Portal UFRJ;
- Divulgar os editais de bolsas de monitoria e bolsa de Iniciação Científica e demais bolsas para, assim, encontrar professores interessados em orientar monitores e, ainda, fazer a divulgação do programa;
- Incentivar e orientar Professores e Alunos quanto à participação na Semana de Iniciação Científica da UFRJ.

6. O coordenador e o sistema de regulação

O Coordenador de Curso tem papel fundamental junto ao Pesquisador Institucional na coleta e no provimento de dados aos sistemas do MEC e INEP. Por ser profundo conhecedor do seu curso, o Coordenador torna-se a pessoa mais adequada e capacitada a cumprir as exigências daqueles órgãos.

- Responder a eventuais Diligências;
- Responder aos Formulários Eletrônicos do MEC/Inep;
- Tomar ciência do Relatório de Avaliação Externa;
- Impugnar Relatório de Avaliação Externa;
- Interpor recursos;
- Recepcionar e acompanhar as atividades das Comissões do MEC.

O plano de ação contendo todas as tarefas desempenhadas pelo coordenador do curso encontra-se disponível na página do Instituto de Física da UFRJ (https://www.if.ufrj.br/graduacao/).

12.2 COLEGIADO DE CURSO

No Instituto Física o equivalente do colegiado de curso é a Congregação do Instituto de Física, composta por:

- Membros Natos:

- Diretor e Vice-Diretor: Prof. Nelson Ricardo de Freitas Braga e Prof. Nathan Bessa Viana
- Chefes de Departamento: Profª. Benjamin Rache Salles, Prof. Sergio Eduardo de Carvalho Eyer Joras, Prof. Marcelo Martins Sant'Anna e Prof. Luis Ghivelder

- Membros Eleitos:

- Representantes dos Professores Titulares: Prof. Paulo Américo Maia Neto, Profa. Sandra Filippa Amato, Profa. Thereza Cristina de Lacerda Paiva, Prof. Raimundo Rocha dos Santos, Prof. Eduardo Souza Fraga
- Representantes dos Professores Associados: Prof. Rogerio Menezes de Almeida, Profa. Simone Coutinho Cardos

- Representantes dos Professores Adjuntos: Profa. Gabriela Barreto Lemos, Prof. Natanael de Carvalho Costa
- Representantes Discentes (graduação): Guilherme Vieira Donato Teixeira e Waleska Rocha Ferreira
- Representantes Discentes (pós-graduação):Jorge Henrique Cunha Basílio e Alice Marques Aredes Rodrigues
- Professores Eméritos: Prof. Erasmo Madureira Ferreira, Prof. Luiz Felipe Alvahydo de Ulhoa Canto, Prof. Nelson Velho de Castro Faria, Prof. Nicim Zagury, Prof. Takeshi Kodama, Prof. Luiz Davidovich

Neste Colegiado, os assuntos pertinentes ao Curso que requerem aprovação, são discutidos e posteriormente encaminhados às instâncias de destino, conforme o caso. Também são discutidos e aprovados os assuntos administrativos e gerenciais dos Departamentos. As reuniões ordinárias do Colegiado ocorrem mensalmente, para, então, seguir adiante, às instâncias superiores, para aprovação e/ou publicação de Portarias ou outros atos normativos.

As atas das reuniões da congregação dos últimos 5 anos são públicas e disponíveis na página do Instituto de Física (https://www.if.ufrj.br/atas/).

12.3 COMISSÃO DE CURSO

A comissão de curso é a instância responsável pela escolha e distribuição de disciplinas semestrais. Formada por professores e um membro discente. A comissão de curso atual foi aprovada em reunião extraordinária da Congregação do IF em 22/10/2025 e publicada na portaria Nº 11883, de 23 de outubro de 2025 e é composta por:

Profa. Erica Ribeiro Polycarpo Macedo (Coordenadora do Curso- Presidente),
Profa. Elis Helena de Campos Pinto Sinnecker
Profa. Malena Osório Hor-Meyll
Prof. Sergio Eduardo de Carvalho Eyer Jorás
Prof. Thales Agrícola Calixto de Azevedo
Discente Guilherme Vieira Donato Teixeira

12.4 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE – NDE

Na UFRJ, o conceito de Núcleo Docente Estruturante (NDE) no âmbito dos cursos de graduação foi incorporado através da Sessão Ordinária de 17 de Outubro de 2012, respeitando a Lei Federal nº 10.861, de 14 de abril de 2004, que instituiu o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), o Decreto nº 5.773, de 09 de maio de 2005, a Portaria Normativa nº 40, de 12 de dezembro de 2007, alterada pela Portaria Normativa nº 23, de 01 de dezembro de 2010, a Resolução CONAES nº 1, de 17 de junho de 2010 e o Parecer CONAES nº 04, de 17 de junho de 2010.

O NDE do curso gere a graduação, sendo responsável junto com o coordenador: (i) pela atualização, quando necessária, do Projeto Pedagógico do Curso (PPC);
(ii) por estabelecer o perfil do profissional egresso e avaliá-lo continuamente tomando as medidas corretivas necessárias;

(iii) por zelar pela excelência acadêmica e integração do ensino com pesquisa e extensão,
(iv) por seguir as Diretrizes Curriculares Nacionais propondo a atualização do programa do curso sempre que necessário.

Outra função do NDE é o processamento e avaliação de documentações e a orientação junto ao corpo discente quanto a assuntos específicos, funcionando como agente facilitador entre o aluno e a instituição.

De acordo com a Resolução 06/2012 do Conselho de Ensino de Graduação (CEG) da UFRJ:

- O Núcleo Docente Estruturante será constituído por membros do corpo docente efetivo do curso, tendo o (a) atual Coordenador (a) do Curso como seu (sua) presidente, excetuando-se o caso previsto no parágrafo 4º deste artigo.

§1º São requisitos necessários para atuação no NDE:

I - Titulação em nível de pós-graduação stricto sensu;

II - Preferencialmente regime de trabalho em tempo integral (DE) ou 40 horas/semanais.

III - Experiência docente mínima de 3 (três) anos em exercício no respectivo curso.

Os membros do NDE são indicados pelo Coordenador do Curso, e seus nomes são homologados pelas Congregações ou respectivos Conselhos Superiores das Unidades ou dos Centros para os cursos multi-unidades.

I – mandato mínimo de 3 (três) anos para os docentes integrantes;

II – renovação parcial dos integrantes do NDE de modo a assegurar continuidade no processo de acompanhamento do curso;

III - número mínimo de 5 (cinco) docentes que ministram disciplinas no curso de graduação, sendo o limite máximo de membros a ser definido por cada curso;

IV – Participação, quando possível, de docentes envolvidos no processo de criação do curso;

V – Participação, quando possível, do último coordenador de curso.

O NDE tem uma função consultiva, propositiva, avaliativa e de assessoramento sobre a matéria de natureza acadêmica do curso. O NDE integra a estrutura de gestão acadêmica do curso sendo corresponsável pela elaboração, implementação, atualização, consolidação e avaliação do Projeto Pedagógico do Curso.

Cabe ao NDE do Curso de Graduação em Física:

- Atualizar o Projeto Pedagógico do curso periodicamente;
- Estabelecer o perfil profissional do egresso do curso, contribuindo para sua efetiva realização;
- Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino, pesquisa e extensão constantes do currículo;
- Conduzir, sempre que necessário, os trabalhos de reestruturação curricular, para aprovação no Colegiado de Curso, que consiste na congregação do IF;
- Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;
- Programar e supervisionar as formas de avaliação e acompanhamento do curso;
- Analisar e avaliar os Planos de Ensino dos componentes curriculares;
- Acompanhar as atividades do corpo docente.

A composição atual do NDE foi aprovada pela congregação do Instituto de Física e publicada na PORTARIA Nº 11134, DE 12 DE NOVEMBRO DE 2024, e no Boletim de Serviço eletrônico da UFRJ na mesma data. É composta por:

Profa. Erica Ribeiro Polycarpo Macedo (coordenadora do curso - Presidente),

Prof. Eduardo Souza Fraga

Prof. Luca Roberto Augusto Moriconi

Prof. Nathan Bessa Viana

Prof. Paulo Americo Maia Neto

Prof. Natanael de Carvalho Costa

12.5 COMISSÃO DE ORIENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO PEDAGÓGICO – COAA

No curso de Bacharelado em Física, a COAA e o Corpo de Professores Orientadores (CPO) desempenham papel central na orientação acadêmica. Todos os docentes efetivos do Instituto de Física integram o CPO e atendem regularmente seus orientandos, auxiliando-os na organização curricular e nas decisões sobre estágios remunerados extracurriculares e intercâmbios. A coordenação mantém uma disciplina permanente de orientação acadêmica no Ambiente Virtual Acadêmico (AVA), com informações atualizadas sobre regulamentos, formulários e oportunidades de bolsas.

A COAA acompanha ainda os casos de risco de jubilamento, convidando os estudantes a elaborar planos de estudo personalizados e estratégias para superação das dificuldades acadêmicas diagnosticadas. Também orienta os beneficiários de auxílios estudantis sobre regras de concessão e renovação.

A semana de acolhimento aos calouros, realizada no início de cada semestre, é uma ação estruturante de integração. Nela, os novos estudantes são recebidos pela Direção, Coordenação de Curso, COAA, Centro Acadêmico de Física (CAFIS) e Coletivo de Mulheres Elisa Frota Pessoa. São apresentados à história e aos objetivos do curso, ao perfil do egresso, às disciplinas e regulamentos, e às instalações do Instituto de Física — museu, laboratórios, biblioteca e laboratório de informática. Técnicos e professores responsáveis por cada setor participam das apresentações, e os ingressantes realizam seu registro bibliotecário e criação de e-mail institucional.

A composição da atual COAA foi aprovada em congregação e publicada na portaria No 4881, de 22 de maio de 2025:

Prof. Ribamar Rondon Rezende dos Reis

Prof. Arianna Cortesi

Prof. Murilo Santana Rangel

Prof. Camilla Ferreira de Sá Codeço

Prof. Patrícia Lustoza de Souza

13 INFRAESTRUTURA DO CURSO

13.1 RECURSOS HUMANOS

O instituto de Física conta com cerca de 90 docentes, todos doutores com regime de trabalho em dedicação exclusiva (40 h). Conta ainda com um corpo de servidores que são suporte administrativo aos discentes e docentes. Na secretaria de graduação, os docentes e discentes contam com o apoio de 3 servidores, incluindo uma técnica em assuntos educacionais (TAE). O conjunto de laboratórios é mantido por uma equipe composta por sete técnicos de laboratório do Instituto de Física, dos quais dois ficam dedicados aos laboratórios de formação específica e o restante fica a cargo dos laboratórios de formação básica. Desses profissionais, dois possuem formação superior em Física, dois possuem técnico de nível médio em eletrônica com mais de 30 anos de experiência em montagem e manutenção de equipamentos experimentais. Um servidor fica alocado no Laboratório de Informática para a graduação.

13.2 SALAS DE AULA

O Instituto conta com 8 salas de aula equipadas com ar-condicionado, projetor multimídia, mesa para professor, quadro branco ou de giz e carteiras para estudantes, com capacidade para alocar entre 50 e 120 estudantes. Eventualmente, podem ser reservados os auditórios do IF, com capacidade para 80 pessoas, ou o auditório do LADIF, com capacidade para 40 pessoas.

13.3 LABORATÓRIOS

Além dos laboratórios reservados para as aulas práticas, descritos na seção 8 desse PPC, temos os seguintes laboratórios que compõem a infraestrutura dos cursos de graduação: LIG, LADIF e IFFABLAB. Os alunos também têm acesso aos laboratórios de pesquisa do IF para realização dos projetos de iniciação científica, listados no Anexo 2.

LIG – LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA PARA A GRADUAÇÂO

Localizado na sala A426 e administrado pelo Instituto de Física, esse espaço físico é composto por duas salas com 36 computadores no total. Uma sala para utilização livre dos alunos de graduação e outra sala para aulas, equipada com projetor de alta resolução e equipamento de multimídia com câmera e microfone de amplo alcance que permite a participação de pessoas remotamente, como, por exemplo, um palestrante. Todos os computadores do LIG utilizam o sistema operacional UBUNTU Linux. O laboratório é coordenado por um docente e conta também com o suporte de um funcionário dedicado ao LIG e suporte de alunos monitores selecionados por processo seletivo. As informações sobre o laboratório estão disponibilizadas na internet (LIG – Laboratório de Informática da Graduação - IF - Instituto de Física / UFRJ). Seu propósito, além das aulas de disciplinas computacionais da grade curricular, é dar suporte aos alunos no processo ensino-aprendizagem, no que diz respeito ao desenvolvimento de atividades curriculares, como pesquisas de fontes na Internet, digitação de trabalhos, preparação de apresentações para as disciplinas e consulta a e-mails. O LIG funciona

de 8 às 18h.

LADIF – MUSEU INTERATIVO DA FÍSICA

Hoje Museu Interativo da Física, o LADIF foi criado em 1988, com o intuito de servir como uma ferramenta real aos professores de Física, tanto do ensino médio quanto universitário. Voltado diretamente para a observação dos fenômenos físicos do nosso cotidiano, desmistifica a Física como algo genial ou inacessível, trazendo para a realidade dos alunos uma nova forma de aprendizado.

O laboratório, localizado na Sala A-418, conta com um acervo de mais de 150 experiências, além de 208 videos produzidos internamente e mais 170 de outras coleções, e tem como objetivos atender professores e alunos do IF no sentido de complementar o conteúdo das disciplinas teóricas, principalmente do Ciclo Básico.

Os estudantes contam com o auxílio de monitores que participam ativamente do desenvolvimento das experiências às quais são apresentados, conhecendo de forma didática e interessante como aplicar aquilo que visualizaram em sala de aula. O LADIF também trabalha com extensa produção de vídeos didáticos de divulgação científica, com acesso pela internet, além de cursos e projetos voltados para a comunidade educacional. É o mais importante e antigo Programa de Extensão do IF.

IFFABLAB – FÁBRICA DE LABORATÓRIOS DO IF

Localizado na sala 243 do prédio sede do Instituto de Física, é um espaço de 60 m² dedicado à construção de protótipos e dispositivos eletromecânicos. O ambiente climatizado dispõe de máquinas de corte a laser e a jato d'água, impressoras 3D de filamento e resina, fresa CNC, fresadora de circuitos impressos (PCB), laptops e ferramentas manuais. O IFFabLab opera segundo a filosofia "faça-você-mesmo", favorecendo a aprendizagem prática e o desenvolvimento de soluções de instrumentação científica.

13.4 BIBLIOTECAS

O acesso dos alunos aos títulos que constituem a bibliografia das unidades curriculares, tanto de livros quanto periódicos, se dá pelo Sistema de Bibliotecas e Informação da UFRJ (SiBi). O SiBi (http://www.sibi.ufrj.br/), órgão suplementar do Fórum de Ciência e Cultura (FCC), é gerenciador das 45 bibliotecas da UFRJ e tem por objetivo principal a integração de suas bibliotecas à política educacional e administrativa da Universidade, servindo de apoio aos programas de ensino, pesquisa e extensão. Dessa forma, fomentamos a colaboração e a produção técnico-científica, cultural e literária através do desenvolvimento de serviços e produtos de informação. O Sibi está subdividido entre Coordenação, Secretaria, Centro Referencial, Desenvolvimento de Bibliotecas, Processamento Técnico e Memória Institucional. Dentre os serviços e produtos do SiBi estão incluídos:

a) Base Minerva (https://minerva.ufrj.br/F?RN=918819679) onde os alunos disponibilizam para acesso livre teses e dissertações;

b) Depósito Legal de Teses e Dissertações - A rede de bibliotecas da UFRJ, através da Central de Memória Acadêmica, recebe teses e dissertações originais, com assinatura dos membros da Banca, para depósito legal da produção discente da UFRJ;

c) Portal de Periódicos da UFRJ (https://revistas.ufrj.br/) - Abriga as revistas científicas

eletrônicas produzidas no âmbito da universidade, de modo a garantir maior visibilidade da produção científica. É uma iniciativa institucional, alinhada aos princípios do Acesso Aberto. Possui como objetivo promover o acesso, a visibilidade, a segurança e o suporte aos editores dos periódicos científicos da Instituição.

d) Pantheon (https://pantheon.ufrj.br/) - Coleta preserva e divulga a produção acadêmica digital em todas as áreas do conhecimento. São os ativos do repositório, além de teses e dissertações da UFRJ, artigos científicos, livros eletrônicos, capítulos de livros e trabalhos apresentados em eventos por professores, pesquisadores, funcionários administrativos e alunos de mestrado e doutorado.

e) Diretório de Revistas da UFRJ - abriga uma extensa lista dos periódicos eletrônicos e impressos, correntes ou não, editados pela UFRJ. Além de possibilitar uma visão abrangente dos rótulos e suas respectivas áreas e institutos, nele pode-se observar a ampla diversidade das linhas de pesquisa na universidade.

f) Divisão de Memória Institucional da UFRJ (https://memoria.sibi.ufrj.br/) - Atividades permanentes de pesquisa para viabilizar mecanismos para o diagnóstico, a identificação, a assessoria técnica e a difusão de acervos documentais escritos, iconográficos, cartográficos, arquitetônicos, artísticos, culturais e orais que representem a história e a memória da UFRJ;

g) Biblioteca Digital de Obras Raras (https://bdor.sibi.ufrj.br/) - recolhe, preserva e divulga documentos digitais raros pertencentes a UFRJ. Aqui é possível encontrar periódicos, artigos de periódicos, livros, entre outros, em vários formatos digitais.

h) Redes Cooperativas - Redes e consórcios locais, nacionais e internacionais nos quais o SiBI têm representação;

i) Manuais de Normalização Bibliográfica (http://www.sibi.ufrj.br/index.php/inicio/571-manual-para-elaboracao-e-normalizacao-de-trabalhos-academicos-atualizado-esta-no-ar) - O Sistema de Bibliotecas elaborou manuais de normalização para dar suporte à publicação de alunos, pesquisadores e demais usuários da universidade. Os manuais se baseiam nas diversas normas das NBRs da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);

Os estudantes têm acesso a todas as bibliotecas da UFRJ para a Bibliografia Básica e Complementar. Todo o acervo está tombado e informatizado. Seguem alguns exemplos mais utilizados:

1. Biblioteca central do CCMN;
2. Instituto de Física;
3. Instituto de Matemática;
4. Núcleo de Computação Eletrônica (NCE);
5. Observatório do Valongo (OV);
6. Instituto de Química (IQ);

Biblioteca do IF (Biblioteca Plínio Sussekind Rocha)

Localizada no terceiro andar do Bloco A do CT, no mesmo corredor das salas de aula do Instituto de Física, esta biblioteca tem como objetivo o atendimento de professores, e de alunos de graduação e de pós-graduação do IF. A Biblioteca do Instituto de Física é composta por cerca de 14 mil livros (2 mil separados do acervo geral por contaminação), 51 mil periódicos, 68 DVDs, 53 obras raras. As teses e dissertações são encaminhadas para central de memória acadêmica, e as monografias ficam arquivadas somente na base Minerva. As instalações contam com 8 messas de estudo individual, 4 mesas de estudo em grupo com 4 cadeiras

cada e 7 computadores para os usuários. Temos hall de entrada para atendimento e circulação, área de exposição, sala de processamento técnico e sala de chefia. O acesso online aos artigos científicos é garantido pelo Portal de Periódicos da CAPES (periodicos.capes.gov.br).

Biblioteca do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza

Localizada no prédio do CCMN, é o repositório principal dos livros-texto utilizados nos cursos básicos de Matemática e Física e atende a todos os alunos de graduação. As instalações físicas da Biblioteca do CCMN são novas, com ar-condicionado, salas de leitura externa e interna ao acervo, perfazendo mais de 400 metros quadrados no total, e acesso à base de dados Minerva a partir de uma rede de computadores. O controle de empréstimo das obras é feito eletronicamente. O trânsito de livros é monitorado por portais magnéticos, garantindo a preservação das obras e manutenção do patrimônio público. A administração da biblioteca é feita por um grupo de servidores especializado da UFRJ. No sítio Minerva (https://minerva.ufrj.br/F?RN=711134256) estão disponibilizadas as informações sobre a bibliografia da Biblioteca na área de Física e Ciências correlatas. O site também permite acesso aos periódicos, muitas vezes usados como bibliografia complementar mais atualizada, especialmente em disciplinas optativas ou do ciclo profissional.

14 EMENTÁRIO E BIBLIOGRAFIAS

14.1 PRIMEIRO PERÍODO

FIS111 – Física Experimental I
Ementa:
Introdução à medida: como medir. Como expressar corretamente os valores medidos. Estimar a precisão de instrumentos. Dispersão de uma medida: controle de grandezas físicas numa experiência. Como caracterizar a dispersão de um conjunto de dados por um indicador apropriado. Cinemática unidimensional: desenvolvimento intuitivo e operacional dos conceitos de velocidade e aceleração. Representação e análise gráfica. Leis de Newton. Como definir operacionalmente a inércia e um corpo. Relação massa inercial-massa gravitacional. Colisões unidimensionais elásticas, semi-elásticas e inelásticas. Modelo teórico de uma colisão unidimensional.
Bibliografia Básica:
Apostila de Física Experimental I, Instituto de Física, UFRJ.
Bibliografia Complementar:
VUOLO, José Henrique. Fundamentos da Teoria de Erros. São Paulo: Editora Blucher, 1996.

FIT112 – Física I-A
Ementa:
Introdução à Mecânica: Cinemática, Leis de Newton, energia e sua conservação, momento linear e colisões, momento angular e rotações de um corpo rígido. Gravitação.
Bibliografia Básica:
1. YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física I – Mecânica. 12.ed. São Paulo: Pearson Editora, 2009. v.1.
2. NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de Física Básica: Mecânica, Oscilações e Ondas. São Paulo: Editora Blucher, 2013. v.1.
Bibliografia Complementar:
1. TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para Cientistas e Engenheiros: Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 2000. v.1.
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos da Física: Mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 1984. v.1

FIW491 – Tópicos de Física Geral I
Ementa:

Palestras de Física Contemporânea.
Bibliografia Básica:
Bibliografia variável, sugerida pelos palestrantes.

Bibliografia Complementar:
—

FIWX03 – Atividade Científica Cultural – AACC
Ementa:
Atividades complementares.
Bibliografia Básica:
NSA.
Bibliografia Complementar:
—

FIWZ51 – Atividade Curricular de Extensão
Ementa:
Atividades de extensão.
Bibliografia Básica:
Bibliografia recomendada pelo coordenador da atividade.
Bibliografia Complementar:
—

MAC118 – Cálculo Diferencial e Integral I
Ementa:
Sequências, limites, continuidade. Cálculo e aplicação das derivadas. A integral definida, função inversa. Técnicas de integração: integração por partes e integração por substituição simples e trigonométricas.
Bibliografia Básica:
1. SANTOS, A. R.; BIANCHINI, Waldecir. Aprendendo Cálculo com Maple: cálculo de uma variável. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 1 ex. BIB/IF; 20 ex CCMN; 2 ex. NCE; 1 ex CT; 6 ex. IM.
2. LEITHOLD, Louis. O cálculo com Geometria Analítica. 3.ed. São Paulo: Harbra, 2002. v.1.
3. STEWART, James. Cálculo. 4.ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. v.1.
Bibliografia Complementar:
1. ANTON, H.; BIVIS, I.; DAVIS, S. Cálculo. 8.ed. São Paulo: Editora Harbra, 2014.
2. APOSTOL, Tom M. Calculus: One Variable Calculus With an Introduction to Linear Algebra. 2.ed. Boulder: Ed. Wiley, 1991. v.1

14.1 SEGUNDO PERÍODO

FIS121 – Física Experimental II
Ementa:
Dinâmica das rotações: cinemática das rotações, determinação de momento de inércia, pêndulo composto. Movimento oscilatório: movimento harmônico simples, movimento harmônico amortecido, combinação de movimentos harmônicos. Hidrostática: determinação de viscosidade, determinação de densidade de líquidos e sólidos. Ondas mecânicas: velocidade do som (método de ressonância), cordas vibrantes. Calorimetria: capacidade calorífica, equivalente mecânico.
Bibliografia Básica:
Apostila de Física Experimental II, Instituto de Física, UFRJ
Bibliografia Complementar:
—

FIT122 – Física II-A
Ementa:
Oscilações: oscilações amortecidas e forçadas. Ondas. Som. Fluidos. Temperatura. Calor - primeira Lei da Termodinâmica. Propriedades dos gases. Segunda Lei da Termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Transferência de calor e de massa.
Bibliografia Básica:
1. YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física I - Mecânica. 12.ed. São Paulo: Pearson Editora, 2009.

v.1e v.2
2.NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de física básica: mecânica, Oscilações e Ondas. São Paulo: Editora Blucher, 2013. v.1.
3.HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física. Rio de Janeiro: Grupo Gen - LTC, 2016.
Bibliografia Complementar:
1.TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 2000. v.1.

MAC128 – Cálculo Diferencial e Integral II
Ementa:
Equações Diferenciais Ordinárias de Primeira Ordem. Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de Segunda Ordem com Coeficientes Constantes. Curvas e Vetores no Plano. Vetores no Espaço Tridimensional e Geometria Analítica Sólida. Funções de R2 em R. Funções de R3 em R. Máximos e Mínimos de Funções de R2 em R. Máximos e Mínimos de Funções de R3 em R.
Bibliografia Básica:
1. STEWART, J. Cálculo. 4. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. vol. 2
2. PINTO, D.; MORGADO, M.C.F. Cálculo Diferencial e Integral de Funções de Várias Variáveis. 3.ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.
Bibliografia Complementar:
1.BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. Rio de Janeiro:LTC.
2. ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. Equações diferenciais. 3. ed. Pearson Makron Books, 2008.
3. LEITHOLD, Louis. Calculo com geometria analitica. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994.

MAE125 – Álgebra Linear II
Ementa:
Sistemas de equações lineares e Eliminação Gaussiana. Matrizes e determinante. Espaços vetoriais Euclidianos. Geometria dos espaços vetoriais de dimensão finita. Transformações lineares. Espaços vetoriais com produto interno. Ortogonalidade e mínimos quadrados. Autovalores e autovetores. Teorema espectral. Aplicações à solução de Equações Diferenciais Ordinárias e em Geometria Euclidiana.
Bibliografia Básica:
1. BOLDRINI, JL - Álgebra Linear. 3.ed. São Paulo: Ed. Harbra, 1984.
Bibliografia Complementar:

TERCEIRO PERÍODO

FIM230 – Física III-A
Ementa:
Lei de Coulomb. Campos elétricos. Lei de Gauss. Potencial Elétrico, capacitores, correntes e circuitos. Campos magnéticos, leis de Ampere e Biot - Savart, Lei de Faraday, indutância, corrente de deslocamento. Circuitos de corrente alternada, equações de Maxwell.
Bibliografia Básica:
1. YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física III – Eletromagnetismo. 12.ed. São Paulo: Pearson Editora, 2009. v.3.
2. NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de Física Básica – Eletromagnetismo. São Paulo: Blucher, 2013. v.3.
Bibliografia Complementar:
1. TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para Cientistas e Engenheiros: Eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC, 2000. v.3.
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos da Física: Eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC, 1984. v.3.

FIN231 – Física Experimental III
Ementa:
Experimentos de eletricidade e magnetismo: lei de Ohm, circuitos elétricos, campo e potencial elétrico, campo magnético, indução eletromagnética, correntes alternadas
Bibliografia Básica:
Apostila de Física Experimental III, Instituto de Física, UFRJ.
Bibliografia Complementar:

—

FIW234 – Métodos Computacionais em Física I
Ementa:
Programação básica, com aplicações numéricas a problemas de física envolvendo determinação de raízes de polinômios, integração e solução de equações diferenciais.
Bibliografia Básica:
1.LANGTANGEN, H. P. A Primer on Scientific Programming with Python. 5.ed. Berlim: Springer, 2016.
2.NEWMAN. M. Computational Physics. CreateSpace Independent Publishing Platform: Carolina do Sul. 2012
Bibliografia Complementar:
1. GOULD, Harvey;Jan TOBOCHNIK, Jan.AnIntroductionto Computer SimulationMethods.Massachusetts : Addison-Wesley, 1987.
2. KLEIN, Andi. Introductory Computational Physics. Cambridge University Press, 2006.

MAC238 – Cálculo Diferencial e Integral III
Ementa:
Definição de integrais duplas e integrais triplas. Jacobiano em R^2 e R^3. Mudança de variável na integral dupla e na integral tripla. Integral de linha de plano: teorema de Green e campos conservativos. Parametrização de curvas no R^3. Integral de linha no espaço. Integrais de superfície. Teorema de Gauss. Teorema de Stokes e independência de caminho.
Bibliografia Básica:
1.PINTO, D.; MORGADO, M. C. F. Cálculo Diferencial e Integral de Funções de Várias Variáveis. 3ª ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.
2.Hamilton Luiz Guidorizzi, Um curso de Cálculo. Volume 3. Editora LTC,
Bibliografia Complementar:
1.Tom M. Apostol, MatematicalAnalysis. Editora Reverte 1960,
2.Wendell H. Fleming, Funciones de diversas variables. Compa~nia Editorial Continental S.A. 1969.---

14.4 QUARTO PERÍODO

FIM240 – Física IV-A
Ementa:
Ondas eletromagnéticas. Energia e momento da luz. Noções da relatividade restrita. Ótica geométrica. Fenômenos de interferência. Difração. Polarização. Física moderna. Efeitos fotoelétrico e Compton. Átomo de hidrogênio. Difração de elétrons. Função de onda. Equação de Schrödinger. Princípio de incerteza.
Bibliografia Básica:
1. YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física IV: ótica e física moderna. 12.ed. São Paulo: Pearson Editora, 2009. v.4
2. TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros: Eletricidade e Magnetismo, Ótica. Rio de Janeiro: LTC, 2000. v2.
3. TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros: Física Moderna, Mecânica Quântica, Relatividade e a Estrutura da Matéria. Rio de Janeiro: LTC, 2000. v.3.
4. NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de física básica: Ótica, Relatividade, Física Quântica. São Paulo: Editora Blucher, 2013. v.4.
Bibliografia Complementar:
1. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos da Física: Óptica e Física Moderna. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v.4.

FIN241 – Física Experimental IV
Ementa:
Ótica geométrica. Ótica física. Interferometria. Ondas eletromagnéticas: produção e propagação. Tratamento de dados: comparação e composição de resultados experimentais.
Bibliografia Básica:
Apostila de Física Experimental IV, Instituto de Física, UFRJ.
Bibliografia Complementar:
NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de física básica: Ótica, Relatividade, Física Quântica. São Paulo:

Editora Blucher, 2013. v.4.

FIW243 – Mecânica Clássica I
Ementa:
Elementos de mecânica newtoniana. Movimento de uma partícula em uma, duas e três dimensões. Movimento de um sistema de partículas. Oscilações lineares e não-lineares. Corpos rígidos. Rotação em torno de um eixo. Estática. Gravitação.
Bibliografia Básica:
1.MARION, Jerry B.; THORNTON, Stephen T. Classical Dynamics of Particles and Systems. 5.ed. Boston: Cengage Learning, 2004.
2. SYMON, Keith R. Mecânica. 5.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1982.
Bibliografia Complementar:
-

FIW245 – Métodos da Física Teórica I
Ementa:
Números complexos. Funções de variáveis complexas: teorema de Cauchy, séries de Taylor e de Laurent, teorema do resíduo e aplicações ao cálculo de integrais. Séries de Fourier. Noções de teoria das distribuições: a função delta. Transformada de Fourier e aplicações. Transformada de Laplace e aplicações.
Bibliografia Básica:
1.BUTKOV, Eugene. Física matemática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
2. Churchill, Ruel V. **Variáveis complexas e suas aplicações**. São Paulo: Makron, 1975.
Bibliografia Complementar:
BOAS, Mary L. **Mathematical Methods in the Physical Sciences**. 3. ed. Wiley, 2011.

14.5 QUINTO PERÍODO

FIW244 – Eletromagnetismo I
Ementa:
Revisão de Análise Vetorial. Eletrostática: campo; divergência; rotacional; potencial; trabalho e energia; condutores. Técnicas de cálculo de potenciais: equação de Laplace; método das imagens; separação de variáveis; expansão em multipolos. Eletrostática em meios materiais: polarização; campo de objetos polarizados; vetor deslocamento elétrico; dielétricos. Magnetostática: Força de Lorentz; Lei de Biot-Savart; Lei de Ampère; potencial vetor. Magnetostática em meios materiais: magnetização; campo de objetos magnetizados; o campo auxiliar H; meios lineares e não-lineares.
Bibliografia Básica:
1. GRIFFITHS, David J. Eletrodinâmica. New Jersey: Pearson Universidades, 2010.
Bibliografia Complementar:
1. PURCELL, Edward M.; MORIN, David. Electricity and Magnetism. 3. ed. Cambridge University Press, 2013.
2. FEYNMAN, Richard P. The Feynman Lectures on Physics. Vol. 2. Basic Books, 2011.
3. ZANGWILL, Andrew. Modern Electrodynamics. Cambridge University Press, 2013.

FIW246 – Experimentos de Física Quântica
Ementa:
Experiência de Millikan. Medida da relação e/m para elétron. Radiação de Corpo Negro. Efeito Compton. Difração de elétrons. Formação de pares. Emissão alfa. Efeito fotoelétrico. Sistemática de espectros atômicos. Experiência de Frank-Hertz
Bibliografia Básica:
1. EISBERG, Robert; RESNICK, Robert. Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei, and particles. New Jersey: Wiley, 1985.
2. DUNLAP, Richard A. Experimental Physics – Modern Methods. New York: Oxford University Press, 1988.
3. HAKEN, Hermann. Atomic and Quantum Physics: An Introduction to the Fundamentals of Experiment and Theory. Berlin: Springer Berlin Heidelberg, 1987.
Bibliografia Complementar:
1. DEMTRÖDER, Wolfgang. Atoms, Molecules and Photons: An Introduction to Atomic-, Molecular- and

Quantum Physics. Berlin: Springer-Verlag Heidelberg, 2010.
2. BRANDT, Siegmund. The Harvest of a Century: Discoveries of Modern Physics in 100 Episodes. Oxford Univ. Press, 2013.
Artigos indicados pelo professor.

FIW354 – Mecânica Clássica II
Ementa:
Sistema de coordenadas em movimento. Equações de Lagrange. Equações de Hamilton. Introdução a mecânica dos meios contínuos. Teoria de pequenas oscilações.
Bibliografia Básica:
1. THORNTON, Stephen T.; MARION, Jerry B. Classical dynamics of particles and systems. Boston: Cengage Learning, 2004.
2. SYMON, Keith R. Mecânica. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1982.
Bibliografia Complementar:
1. BARCELOS Neto, João. Mecânica newtoniana, lagrangiana & hamiltoniana. LF Editorial, 2013.

FIW364 – Métodos da Física Teórica II
Ementa:
Equações diferenciais ordinárias. Equações diferenciais de derivadas parciais: método de separação das variáveis, método de Frobenius. O problema de Sturm-Liouville. Funções especiais. Funções de Green e aplicações.
Bibliografia Básica:
1. BUTKOV, Eugene. Física matemática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
2. FIGUEIREDO, Djairo Guedes de. Análise de Fourier e equações diferenciais parciais. 4. ed. Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, 2005.
3. BRAGA, Carmen Lys Ribeiro. Notas De Física-Matemática: Equações Diferenciais, Funções De Green E Distribuições. LF Editorial, 2006.
Bibliografia Complementar:
1.BOAS, Mary L. Mathematical Methods in the Physical Sciences. 3. ed. Wiley, 2011.
2.CHURCHILL, Ruel V. Variáveis Complexas e suas Aplicações. McGraw-Hill, 1975, São Paulo.

14.6 SEXTO PERÍODO

FIW355 – Eletromagnetismo II
Ementa:
Eletrodinâmica: forca eletromotriz, Lei de Faraday, Equações de Maxwell, formulações dos potenciais da eletrodinâmica, energia e momento. Ondas eletromagnéticas: equação de onda, ondas eletromagnéticas em meios não condutores e em meios condutores, dispersão, ondas guiadas. Radiação eletromagnética: radiação de dipolo, radiação de uma carga puntiforme. Teoria da relatividade especial. Mecânica relativista. Eletrodinâmica relativística.
Bibliografia Básica:
1. GRIFFITHS, David J. Eletrodinâmica. New Jersey: Pearson Universidades, 2010.
Bibliografia Complementar:
1. PURCELL, Edward M.; MORIN, David. Electricity and Magnetism. 3. ed. Cambridge University Press, 2013.
2. FEYNMAN, Richard P. The Feynman Lectures on Physics. Vol. 2. Basic Books, 2011.
3. ZANGWILL, Andrew. Modern Electrodynamics. Cambridge University Press, 2013.

FIW356 – Mecânica Quântica I
Ementa:
Introdução aos conceitos quânticos. Observáveis. Equações de Evolução. Partículas quânticas em uma dimensão. Partículas quânticas em 3 dimensões. A notação de Dirac. O oscilador harmônico em uma dimensão O momento angular. Potenciais centrais. O átomo de hidrogênio.
Bibliografia Básica:
1. COHEN-TANNOUDJI, Claude; DIU, Bernard; LALOË, Franck. Quantum mechanics. New Jersey: Wiley, 2019.
2. GRIFFITHS, David J. Mecânica quântica. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
3. BRANSDEN, B. H.; JOACHAIN, C. J. Quantum Mechanics. 2.ed. Harlow, England : Pearson Prentice Hall,

2000.
Bibliografia Complementar:
1. PERES, Asher. Quantum Theory: Concepts and Methods. Kluwer Acad, 2010.
2. LANDAU, Lev Davidovič, et al. Quantum Mechanics: Non-Relativistic Theory. 3. ed. 2007.
3. ZWIEBACH, Barton. Mastering Quantum Mechanics: Essentials, Theory, and Applications. The MIT press, 2022.

FIW357 – Instrumentação em Física Contemporânea
Ementa:
Introdução à instrumentação analógica e digital: filtros passivos, dispositivos semicondutores, amplificador operacional, portas lógicas, multivibradores e osciladores. Introdução ao tratamento analógico de sinais: conversões analógicas / digital e digital / analógica, ruídos e interferências, amplificadores *lock-in*, monocanal e multicanal, módulos NIM, microprocessadores, interfaceamento com microcomputadores, transdutores. Introdução à tecnologia de vácuo e deposição de filmes finos. Criogenia.
Bibliografia Básica:
1. HOROWITZ, P.; HILL, W. The art of Electronics. 3.ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.
2. SCHERZ, P.; MONK, S. Practical electronics for inventors. 4.ed. New York: McGraw-Hill, 2016.
Bibliografia Complementar:
1. BANZI, Massimo. Primeiros Passos com o Arduino. São Paulo: Novatec Editora, 2012.
2. Artigos indicados pelo professor.

FIW363 – Termodinâmica e Física Estatística
Ementa:
Estados de um sistema. Entropia e temperatura. Distribuição de Boltzmann. Radiação térmica. Potencial químico. Gás ideal. Gases de Fermi e Bose. Calor e trabalho. Energia livre de Gibbs. Reações químicas. Transformações de fase. Teoria cinética. Propagação do som em gases. Condução de calor.
Bibliografia Básica:
1. REIF, Frederick. Fundamentals of statistical and thermal physics. New York: McGraw-Hill, 1998.
2. SALINAS, Sílvio R. A. Introdução à Física Estatística. Edusp, 2021.
3. FERMI, Enrico. Thermodynamics. New York : Dover, 1956.
Bibliografia Complementar:
1. REICHL, L. E. A Modern Course in Statistical Physics. Wiley-VCH, 4ª ed. 2016.
2. REIF, F. Statistical Physics - Berkeley Physics Course, vol. 5. McGraw-Hill
3. OLIVEIRA, M. J. Termodinâmica. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2ª ed. 2012.
4. KITTEL, C. Elementary Statistical Physics. Dover.

14.7 SÉTIMO PERÍODO

FIW365 - Mecânica Quântica II
Ementa:
Spin do elétron. Perturbações estacionárias (casos não degenerado e degenerado). Outras aproximações estacionárias: método variacional, método WKB. Perturbações dependentes do tempo. Teoria semiclássica da radiação. Teoria quântica do espalhamento. Partículas idênticas. O paradoxo de Einstein, Podolski e Rosen e a desigualdade de Bell.
Bibliografia Básica:
1. COHEN-TANNOUDJI, Claude; DIU, Bernard; LALOË, Franck. Quantum mechanics. New Jersey: Wiley, 2019.
2. GRIFFITHS, David J. Mecânica quântica. São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2011.
3. BRANSDEN, B. H.; JOACHAIN, C. J. Quantum mechanics. 2.ed. Harlow, England : Pearson Prentice Hall, 2000.
Bibliografia Complementar:
1. PERES, Asher. Quantum Theory: Concepts and Methods. Kluwer Acad, 2010.
2. LANDAU, Lev Davidovič, et al. Quantum Mechanics: Non-Relativistic Theory. 3. ed. 2007.
3. ZWIEBACH, Barton. Mastering Quantum Mechanics: Essentials, Theory, and Applications. The MIT press, 2022.

FIW366- Laboratório de Matéria Condensada

Ementa:

Difração de Bragg. Interferometria. Fibras óticas. Condutividade, semicondutores e isolantes, calor específico de sólidos. Teoria de bandas, massa efetiva e impurezas. Junções PN, diodo e transistores. Propriedades magnéticas da matéria. Ressonância magnética. Materiais supercondutores. Efeitos Josephson e s*quid*.

Bibliografia Básica:

1.KITTEL, Charles; MCEUEN, Paul. Introduction to solid state physics. New Jersey: Wiley, 2018.
2. CULLITY, Bernard Dennis. Elements of X-Ray Diffraction. 2. ed. 1978
3. CULLITY, B. D. **Introduction to Magnetic Materials**. 1972

Bibliografia Complementar:

1.ASHCROFT, Neil W; MERMIN, N. David. Solid state physics. Philadelphia: Saunders College, 1976

FIW476-Física Atômica, Molecular e Óptica

Ementa:

Átomos de um, dois e muitos elétrons; Métodos de Hartree-Fock; Interação de átomos com campos eletromagnéticos; Espectros atômicos e radiação; Lasers; Estrutura molecular; Aproximação de Born-Oppenheimer, Espectros moleculares; Colisões atômicas: elétron-átomo e átomo-átomo em diferentes regimes de velocidades; Tópicos especiais: jatos supersônicos, armadilha de átomos e íons, átomos e moléculas frios.

Bibliografia Básica:

1.BRANSDEN, Brian Harold; JOACHAIN, Charles Jean. Physics of atoms and molecules. São Paulo: Pearson Editora, 2003.
2. WEISSBLUTH, Mitchel. **Atoms and Molecules**. Academic Press, 1978.

Bibliografia Complementar:

1. YARIV, Amnon. **Quantum Electronics**. Wiley, 1989.
2. BETHE, Hans A. **Quantum Mechanics of One- and Two-Electron Atoms**. Nova Iorque: Plenum, 1977.
3. METCALF, Harold.; STRATEN, Peter Van der. **Laser Cooling and Trapping. Springer**, 2002.
4. DEMTRÖDER, Wolfgang. **Laser Spectroscopy**: Basic Principles. Springer, 2014.

FIW477 - Física Nuclear e de Partículas Elementares

Ementa:

Espalhamento de Rutherford; Núcleos estáveis e instáveis; Modelos nucleares: gota liquida, gás de Fermi, modelo de camadas e modelos coletivos; Decaimentos alfa, beta e gama; Aplicações de física nuclear: fissão, fusão, energia nuclear e datação; Detecção e aceleração de partículas; Fenomenologia de partículas elementares; Simetrias: teorema CPT; Apresentação do modelo padrão e de algumas extensões; Astrofísica.

Bibliografia Básica:

1.DAS, Ashok; FERBEL, Thomas. Introduction to nuclear and particle physics. New Jersey: Wiley, 2003.
2. WILLIAMS, W. S. C. Nuclear and particle physics. Oxford: Oxford Science Publications, 1991.
3. THOMSON, M. Modern Particle Physics, Cambridge University Press 2013.
4. MARTIN, B.R. Nuclear and Particle Physics, an Introduction. Willey 2019.

Bibliografia Complementar:

1.FRAUENFELDER, Hans; HENLEY, Ernest M. Subatomic physics. New Jersey: Prentice Hall, 1974.
2. MARTIN, Brian R.; SHAW, Graham. Particle Physics. Wiley, 1992.
3. COTTINGHAM, William N.; GREENWOOD, Derek A. An Introduction to Nuclear Physics. Cambridge Univ. Press, 1986.

14.8 OITAVO PERÍODO

FIW474 - Laboratório de Física Corpuscular

Ementa:

Produção e detecção de raios X contínuos e de linhas; Elétrons Auger; Fontes de íons e aceleradores; Fontes radioativas; Interação de partículas e da radiação com a matéria; Detetores de partículas e de radiação; Proteção radiologia; Análise de trajetórias de partículas elementares.

Bibliografia Básica:

1. KNOLL, Glenn F. Radiation Detection and Measurement. Wiley, 1979.

2. BEVINGTON, Philip R., ROBINSON, D. Keith. Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences. 3. ed. McGraw-Hill, 2003.

Bibliografia Complementar:

1. LEO, William R. Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments: A How-to Approach. 2. Ed. Springer, 1994.

Artigos indicados pelo professor

FIW475 - Física da Matéria Condensada

Ementa:

Modelos de Drude e Sommerfeld para metais. Redes cristalinas. Rede recíproca. Elétrons em potencial periódico. Aproximação de elétrons quase livre e de elétron fortemente ligado. Descrição semiclássica da dinâmica de elétrons em sólidos. Coesão cristalina. Isolantes, semicondutores e metais. Vibrações cristalinas, Fônons. Propriedades magnéticas da matéria. Aplicações específicas que devem variar de semestre conforme motivação do professor e da turma.

Bibliografia Básica:

1.ASHCROFT, Neil W; MERMIN, N. David. Solid state physics. Philadelphia:SaundersCollege, 1976.

2.KITTEL, Charles; MCEUEN, Paul. Introduction to solid state physics. New Jersey:Wiley, 2018.

Bibliografia Complementar:

1.MARDER, M.P.. Condensed Matter Physics. Wiley, 2010.

2. GROSSO, Giuseppe.; PARRAVICINI, Giuseppe Pastori. Solid State Physics. Academic press, 2000.

3. KANTOROVICH, Lev. Quantum Theory of the Solid State: An Introduction. Springer, 2004.

15 ANEXOS

15.1 FORMULÁRIO PARA CADASTRO DE AACC

Instituto de Física UFRJ	**Bacharelado em Física** **Instituto de Física UFRJ** **CERTIFICADO DE ATIVIDADE ACADÊMICO-CIENTÍFICO-CULTURAL**
Nome:	
DRE:	

Categoria (1-4):		**Tipo:**			
Título:					
Instituição Promotora:			**Carga Horária (H):**		
Período ou Data da AACC:					
Certificado					

Atividades Desenvolvidas

Orientador ou responsável pela atividade (no caso de atividade sem certificado):
Confirmo que o aluno realizou as atividades mencionadas, dedicando a elas a carga horária marcada
Data e assinatura:

15.2 LABORATÓRIOS DE PESQUISA DO INSTITUTO DE FÍSICA

- Laboratório de Baixas Temperaturas -LBT
- Laboratório de Colisões Atômicas - LACAM
- Laboratório de Física de Partículas Elementares - LAPE
- Laboratório de Óptica Quântica
- Laboratório de Pinças Ópticas - LPO
- Laboratório de Radiação Gama e X - LAFRAG
- Laboratório de Semicondutores e Dispositivos Eletrônicos - LSDO
- Laboratório de Super-espectroscopia do Rio - LASER
- Laboratório Multiusuário – LabMulti