



Universidade Federal de Minas Gerais

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE FÍSICA BACHARELADO DA UFMG

(Versão atualizada em março de 2026)

Belo Horizonte, março/2026

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Luis Inácio Lula da Silva

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

Prof. Dr. Camilo Sobreira de Santana

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

REITORA

Prof. Dr. Alessandro Fernandes Moreira

VICE-REITOR

Profa. Dra. Alamanda Kfoury Pereira

PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO

Profa. Sueli Maria Coelho

PRÓ-REITORA ADJUNTA DE GRADUAÇÃO

Prof. Pedro Henrique Rodrigues Pereira

COLEGIADO DO CURSO

Coordenador: Prof. Dr. Lucas Lages Wardil

Sub-coordenadora: Prof.^a Dra. Michele Hidemi Ueno Guimarães

Secretária: Nathália Coelho

Prof.^a Dra. Ariete Righi

Prof. Dr. Emmanuel Araújo Pereira

Prof. Dr. Gastão de Almeida Braga

Prof. Dr. Luis Eugênio Fernandez Outon

José Matheus Rodrigues Monteiro

Melgue Ranieli Silveira

**COMISSÃO DE ELABORAÇÃO DO PROJETO
NDE DO CURSO**

Prof.^a Dra. Ariete Righi

Prof. Dr. Eduardo de Campos Valadares

Prof. Dr. Emmanuel Araújo Pereira

Prof. Dr. Lucas Lages Wardil

Prof.^a Dra. Michele Hidemi Ueno Guimarães

SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR	5
1.1 INTRODUÇÃO	5
1.2 DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA UFMG.....	5
1.3 PERFIL INSTITUCIONAL	6
1.3.1 FINALIDADES	6
1.3.2 MISSÃO.....	6
1.3.3 BREVE HISTÓRICO	6
1.3.4 DESTAQUES DO PDI DA UFMG.....	7
2. DADOS E CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO.....	8
2.1 DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE E DO CURSO.....	8
2.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO	8
2.3 HISTÓRICO DO CURSO	9
2.4 FORMAS DE INGRESSO.....	11
2.5 BASES NORMATIVAS E LEGAIS	12
2.6 ACESSIBILIDADE	13
3. OBJETIVOS E PERFIL DO CURSO.....	15
3.1 OBJETIVO GERAL	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3.3 PERFIL DO EGRESSO.....	16
4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....	17
4.1 PRINCÍPIOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS	17
4.2 CONFIGURAÇÃO CURRICULAR GERAL NA UFMG	17
4.3 CONFIGURAÇÃO CURRICULAR DO CURSO DE FÍSICA	18
4.4. MATRIZ CURRICULAR DO PERCURSO PADRÃO (NE+NG).....	20
4.4.1 PERCURSO PADRÃO: ATIVIDADES OBRIGATÓRIAS.....	20
4.4.1 PERCURSO PADRÃO: ATIVIDADES OPTATIVAS	22
4.5. MATRIZ CURRICULAR DO PERCURSO COM FORMAÇÃO COMPLEMENTAR (NE+NG+NC).....	28
4.5.1. FORMAÇÃO COMPLEMENTAR ABERTA	28
4.5.2. FORMAÇÃO TRANSVERSAL	28
4.6. MATRIZ CURRICULAR DO PERCURSO COM FORMAÇÃO AVANÇADA (NE+NG+NA)	29
4.7 ORGANIZAÇÃO E METODOLOGIAS DA CARGA HORÁRIA A DISTÂNCIA.....	29
4.8 ORGANIZAÇÃO DA CARGA HORÁRIA DE FORMAÇÃO EM EXTENSÃO.....	30
4.9 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	31

6. GESTÃO DO CURSO	32
6.1 COORDENAÇÃO DO CURSO	32
6.2 COLEGIADO DE CURSO.....	32
6.3 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE	33
6.4 CORPO DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO.....	33
6.5 AVALIAÇÃO DO CURSO.....	35
6.7. POLÍTICAS E PROGRAMAS DE PESQUISA E EXTENSÃO	36
7. INFRAESTRUTURA	37
7.1 INTEGRAÇÃO COM POLÍTICAS DE ACESSIBILIDADE	38
7.2. SALAS DE AULA	39
7.3. LABORATÓRIOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL BÁSICA.....	39
7.4 LABORATÓRIOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL PROFISSIONAL.....	40
7.5. SALA DE DEMONSTRAÇÕES	41
7.6. LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA	41
7.7. SALAS DE MONITORIA	42
7.8. SALA DE ESTUDOS	42
7.9. DIRETÓRIO ACADÊMICO	42
7.10. BIBLIOTECAS.....	42
7.11. LABORATÓRIOS DE PESQUISA	43
8.0 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	44
9.0 ANEXOS.....	46

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

1.1 INTRODUÇÃO

A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), enquanto instituição pública de ensino superior, tem como compromisso articular a formação acadêmica com as demandas sociais, científicas e tecnológicas do país. Nesse contexto, o curso de Física se insere como um espaço de produção, sistematização e difusão do conhecimento científico, voltado tanto à compreensão dos fundamentos da natureza quanto à aplicação desse saber na formação de profissionais críticos e criativos.

A reflexão sobre o Projeto Pedagógico do Curso de Física (PPC) envolve não apenas a definição de conteúdos curriculares, mas sobretudo a construção de um percurso formativo que atenda às transformações da ciência, da educação e da sociedade. Busca-se, assim, capacitar os estudantes para enfrentar problemas contemporâneos com rigor conceitual e metodológico, valorizando a integração entre ensino, pesquisa e extensão como pilares indissociáveis da vida universitária.

O curso de Física tem como desafio promover uma formação sólida, que possibilite aos graduados atuar em diferentes frentes — seja no ensino superior, na pesquisa acadêmica, na inovação tecnológica ou em setores que demandam habilidades analíticas e quantitativas. Nesse sentido, o PPC é concebido como instrumento dinâmico, capaz de dialogar com as novas gerações e com os avanços da ciência, assegurando a importância do curso e sua relevância social.

Ao propor esse projeto, a UFMG reafirma sua missão de contribuir para o desenvolvimento científico e educacional do país, formando profissionais competentes, éticos e engajados. Nesse contexto, a formação em Física transcende a simples transmissão de conteúdos: visa buscar desenvolver competências investigativas, capacidade crítica, compromisso social e autonomia intelectual, preparando cidadãos aptos a contribuir de modo significativo para a construção de uma sociedade mais justa, inclusiva e sustentável.

1.2 DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA UFMG

Mantenedora: Ministério da Educação	
IES: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	
Natureza Jurídica: Autarquia Federal Pessoa Jurídica de Direito Público - Federal	CNPJ: 17.217.985/001-04
Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 Pampulha – Belo Horizonte – MG CEP: 31270 – 901	Fone: +55 (31) 34095000
	Sítio: http://www.ufmg.br e-mail: reitor@ufmg.br ou reitora@ufmg.br
Período de Gestão da Administração Central: 2026 – 2030	
Ato Regulatório: Credenciamento Lei Estadual Nº documento: 956 Data de Publicação: 07/09/1927	Prazo de Validade: Vinculado ao Ciclo Avaliativo
Ato Regulatório: Recredenciamento	Prazo de Validade:

Portaria do Ministério da Educação Nº documento: 589 Data de Publicação: 14/03/2019	Vinculado ao Ciclo Avaliativo	
CI - Conceito Institucional	5	2017
IGC – Índice Geral de Cursos	5	2022
IGC Contínuo	4.4167	2022

1.3 PERFIL INSTITUCIONAL

As informações apresentadas nesta seção foram elaboradas a partir dos documentos oficiais da Universidade Federal de Minas Gerais, em especial o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2024–2029 e o Estatuto da UFMG. Esses referenciais estabelecem a estrutura acadêmica e administrativa da instituição, delineando sua missão, visão, objetivos e valores, bem como suas diretrizes estratégicas de atuação no ensino, na pesquisa e na extensão. A utilização desses documentos assegura que o presente Projeto Pedagógico do Curso esteja alinhado às finalidades e aos princípios institucionais que norteiam a UFMG, garantindo coerência entre o perfil do curso e o papel da universidade no cenário regional, nacional e internacional.

1.3.1 FINALIDADES

A Universidade Federal de Minas Gerais, conforme expresso em seu estatuto, tem como finalidade fundamental a produção, o desenvolvimento, a transmissão e a aplicação do conhecimento, de forma indissociável entre ensino, pesquisa e extensão. A UFMG, orientada pelos ideais de liberdade e solidariedade, busca integrar a formação técnico-profissional com a educação cidadã, a difusão cultural e a criação nas áreas filosófica, artística e tecnológica. Gratuita em seus cursos regulares em todos os níveis, atua como veículo estratégico para o desenvolvimento regional, nacional e internacional, preservando a cooperação cultural com instituições nacionais e estrangeiras e reforçando seu papel na construção de uma sociedade mais justa, crítica e inclusiva.

1.3.2 MISSÃO

A missão da UFMG, conforme expressa no PDI 2024-2029, é difundir conhecimentos científicos, tecnológicos e culturais, formando indivíduos críticos, éticos e socialmente comprometidos. A instituição busca se estabelecer como uma referência ao promover desenvolvimento econômico e sustentável, reduzir desigualdades sociais e assimetrias regionais, e fomentar intervenções transformadoras que integrem excelência acadêmica e responsabilidade social.

1.3.3 BREVE HISTÓRICO

A concepção de uma universidade em Minas Gerais remonta ao projeto político dos Inconfidentes, mas a concretização ocorre em 1927, com a criação da Universidade de Minas Gerais (Lei Estadual nº 956), resultado da reunião das primeiras escolas superiores da capital. Federalizada em 1949 e renomeada em 1965 como Universidade Federal de Minas Gerais, a instituição se expandiu tanto fisicamente quanto academicamente. Com a criação da “Cidade Universitária” e a consolidação, a partir de 1957, o Campus Pampulha — hoje polo de diversas áreas científicas, onde está localizado o Instituto de Ciências Exatas (ICEx).

A Reforma Universitária de 1968 foi decisiva para a área de Física, quando instituiu os Institutos Básicos (ICB, ICEx e IGC), oficializou a pesquisa e a extensão como dimensões estruturantes e regulamentou a pós-graduação. Essa estrutura criou as condições para a criação de um programa de formação em Física integrada entre os níveis de graduação e pós-graduação, com laboratórios e centros de apoio científico-tecnológico — como o Centro de Microscopia e o Espaço do Conhecimento — além da participação em redes nacionais de excelência (INCTs), que ampliaram a capacidade de pesquisa, inovação e difusão científica do curso.

Nas décadas recentes, a UFMG conseguiu-se expandir-se sem comprometer a qualidade acadêmica, melhorando os indicadores de pós-graduação, produção bibliográfica e impacto científico. Paralelamente, as políticas de democratização do acesso (bônus, reserva de vagas e adesão ao SiSU) diversificaram o corpo discente e impactaram positivamente na formação de físicos e professores de Física, ampliando a presença de estudantes de escolas públicas de várias regiões e classes socioeconômicas. Esse ambiente diversificado enriquece a experiência formativa, favorecendo metodologias centradas em problemas, atividades de extensão e integração com escolas básicas e setores produtivos.

Durante a pandemia de covid-19, a UFMG preservou a continuidade acadêmica por meio do Ensino Remoto Emergencial (ERE) e, posteriormente, do Ensino Híbrido Emergencial (EHE), oferecendo formação para os docentes e implementando tecnologias educacionais. As aprendizagens desse período consolidaram práticas pedagógicas ativas e recursos digitais hoje incorporados às disciplinas de Física, fortalecendo a avaliação formativa, a experimentação remota/virtual e a integração ensino, pesquisa e extensão. Nesse contexto institucional de excelência, inclusão e inovação, o PPC do curso de Física se atualiza para assegurar formação científica sólida, compromisso social e capacidade de atuação em fronteiras do conhecimento, bem como na educação básica e superior.

1.3.4 DESTAQUES DO PDI DA UFMG

A proposta do curso de Física está alinhada às diretrizes do PDI 2024–2029 da UFMG, que estabelece que a organização dos percursos curriculares deve ser baseada na integração entre diferentes núcleos formativos. O **núcleo específico** assegura a sólida formação em Física, Matemática e áreas correlatas, contemplando as competências essenciais da área. O **núcleo complementar** possibilita ao estudante a aquisição de conhecimentos em outros campos do saber, ampliando sua formação interdisciplinar e fortalecendo sua autonomia intelectual. O **núcleo avançado** está diretamente ligado à pós-graduação, permitindo ao discente cursar disciplinas de programas de mestrado e doutorado e antecipar sua inserção em atividades de pesquisa. Por fim, o conceito de **percursos curriculares** garante trajetórias formativas flexíveis, que podem incluir a realização de formações complementares, formações transversais e experiências diversificadas em ensino, pesquisa e extensão. Essa configuração assegura a coerência entre graduação e pós-graduação e reforça o compromisso institucional da UFMG com a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, em consonância com as políticas estabelecidas no PDI.

2. DADOS E CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO

2.1 DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE E DO CURSO

Curso: Física Bacharelado	
Unidade: Instituto de Ciências Exatas (ICEx)	
Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 - Pampulha Belo Horizonte - MG 31270-901	Fone: +55 (31) 3409-5810
	Sítio: https://www.icex.ufmg.br/icex_novo/ e-mail: secgeral@icex.ufmg.br
Diretor(a) da Unidade: Prof. Francisco Dutenhofner	Gestão: 2024-2028
Coordenador(a) do Colegiado: Prof. Lucas Lages Wardil	Gestão: 2025-2027
Número de vagas iniciais ofertadas por semestre: 1º semestre: 40 vagas 2º semestre: 20 vagas	CPC: 4
Turno(s) de Funcionamento: Vespertino	Carga Horária Total: 2400h
Área de conhecimento:	Ato de reconhecimento
Tempo padrão de integralização: 8 semestres Mínimo: 8 semestres Máximo: 14 semestres	Modalidade: Bacharelado

2.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO

Segundo o relatório da Sociedade Brasileira de Física, NÚMEROS DA FÍSICA NO BRASIL 2020. (SBF, São Paulo, 2020, disponível em: <https://www.sbfisica.org.br>), o ensino de Física no Brasil apresenta um cenário consolidado, porém ainda enfrenta desafios significativos. Nas últimas décadas, houve expansão do número de cursos de graduação, tanto em licenciatura quanto em bacharelado, com predominância da oferta pelas instituições públicas de ensino superior. No entanto, observa-se uma concentração geográfica de cursos e de produção científica nas regiões Sudeste e Sul, o que destaca o papel estratégico das universidades federais localizadas nesses centros.

Os cursos de Física apresentam relevância nacional tanto pela formação de docentes para a educação básica, no caso das licenciaturas, quanto pela preparação de pesquisadores e profissionais qualificados para a ciência, a tecnologia e a inovação, no caso dos bacharelados. Ainda assim, a alta taxa de evasão permanece como um dos principais desafios na graduação em Física, o que demanda a implementação de políticas institucionais de acolhimento, apoio acadêmico e permanência aos estudantes.

Nesse contexto, a Universidade Federal de Minas Gerais destaca-se pela tradição e excelência de seus cursos de Física, reconhecidos nacionalmente pela qualidade da formação oferecida. Com sólida inserção acadêmica, científica e social, o curso de Física da UFMG desempenha um papel fundamental na formação de professores, pesquisadores e profissionais que fortalecem a área em âmbito nacional. Isso reafirma o compromisso da instituição com o ensino superior público, gratuito e de qualidade.

2.3 HISTÓRICO DO CURSO

O Curso de Física originou-se na antiga Faculdade de Filosofia de Minas Gerais, escola particular fundada em 1939 por um grupo de professores e profissionais liberais de Belo Horizonte cujo desejo era ampliar as acanhadas opções de estudos universitários que existiam, então, na capital mineira. Por se tratar de iniciativa particular sem nenhum apoio governamental ou social (ao contrário do que ocorreu em São Paulo, quando foi criada sua Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, em 1935), os primeiros dez anos da Faculdade de Filosofia foram muito difíceis. Praticamente todos os docentes que atuavam no período inicial eram autodidatas nas áreas que lecionavam. Todos os professores trabalhavam em tempo parcial (o tempo integral só foi instituído nas universidades federais em 1965).

Os recursos financeiros e materiais eram extremamente escassos, e a procura pelos cursos era reduzida, uma vez que tais formações eram ainda bastante alheias à tradição universitária vigente. Eram ofertados cursos nas áreas de ciências exatas e biológicas, geografia e ciências humanas, filosofia e línguas. Para se ter uma dimensão desse contexto, entre 1939 e 1952 apenas três estudantes concluíram a graduação em Física. As limitações estendiam-se também à infraestrutura física. Desde sua fundação até 1946, a Faculdade funcionou nas instalações do antigo Colégio Marconi; entre 1947 e 1952, esteve sediada no Instituto de Educação; e, de 1953 a 1959, ocupou dois andares do edifício Acaiaca. Somente em 1960 a Faculdade passou a dispor de sede própria, localizada na rua Carangola, imóvel que atualmente pertence à Prefeitura de Belo Horizonte. A biblioteca possuía acervo muito deficiente em qualidade e quantidade e não assinavam revistas científicas. Não existiam laboratórios para o ensino das ciências experimentais. Alguns professores de Química e de Física que lecionavam também na Escola de Engenharia às vezes levavam alguns alunos da Faculdade para assistirem aulas práticas naquela Escola. O ensino da Física experimental na Faculdade começou apenas em 1953, quando foi montado um pequeno laboratório didático, com equipamento muito modesto.

O curso de Física constava exclusivamente de disciplinas de Física e de Matemática durante três anos, ao final dos quais o aluno recebia o diploma de bacharel em Física. Se este pretendesse ser professor na escola secundária, deveria realizar estudos pedagógicos durante mais um ano, findo o qual recebia o diploma de licenciado em Física. O currículo, que obedecia a um padrão único para todo o Brasil, era muito restrito, com ênfase exagerada na Física tradicional, em detrimento da Física moderna. Devido às limitações acima apontadas, o ensino era quase exclusivamente oral. Poucos professores adotavam um livro em suas disciplinas e, quando isso acontecia, tratava-se, em geral, de livro em francês, inglês ou italiano, pois não havia obras em português para os cursos de ciências exatas. A aprendizagem limitava-se, na maioria das disciplinas, a ler textos preparados pelos professores que tomavam esse trabalho (as famosas “apostilhas”, quase sempre deficientes em qualidade e apresentação). A resolução de problemas, tão importante na assimilação da Física, era prática quase desconhecida.

Só a partir do início da década de 1960 essa situação iria alterar-se para melhor, devido a mudanças ocorridas na Faculdade de Filosofia que permitiram a seus cursos modernizar-se em vários aspectos. Isso foi favorecido pela

transferência da Faculdade para um prédio próprio, onde passaram a existir gradativamente laboratórios de ensino para as diversas ciências experimentais.

Em 1968, devido à reforma universitária realizada nesse ano, os cursos de Física, Química e Matemática destacaram-se da Faculdade de Filosofia (que a partir de 1947 fora incorporada à Universidade de Minas Gerais) e passaram a integrar o novo Instituto de Ciências Exatas. A partir dessa época, o curso passou por diversas transformações que ampliaram seu currículo e o tornaram mais flexível e moderno.

De 1972 em diante, o bacharelado e a licenciatura tornaram-se cursos independentes, embora constituídos de várias disciplinas comuns e ambos com quatro anos de duração. Os 50 alunos ingressantes anualmente cursavam o ciclo básico nos 2 primeiros anos, onde tinham a formação básica em Matemática, Física e Química, comum aos cursos das áreas das Ciências Exatas e Engenharias. Depois disso, eles optavam entre as duas modalidades: bacharelado ou licenciatura. No bacharelado o estudante se aprofundava nos conhecimentos de Física e recebia uma formação voltada para a carreira científica, com grande enfoque na preparação para a Pós-graduação em Física, em especial a da UFMG. Na licenciatura, além de o aluno ter que cursar mais algumas disciplinas de Física, ele cursava as disciplinas pedagógicas e a Prática de Ensino, que incluía um pequeno estágio. Ele também tinha que cursar 16 créditos de disciplinas optativas que se resumiam às disciplinas do bacharelado. Se, por um lado, esse fato fazia com que o estudante saísse com uma forte formação no conteúdo, por outro desestimulou muitos estudantes a fazer a licenciatura, pois esta tinha um nível de complexidade quase igual ao do bacharelado. Isso fez com que quase sempre houvesse menos concluintes nesta modalidade do que no bacharelado e, no início da década de 90, esse número chegou a menos de 20% dos ingressantes.

Devido a esse fator e a outros – em especial a demanda por professores de Física no Ensino Médio –, a partir de 1994 a licenciatura passou a ser ofertada apenas no horário noturno, e o bacharelado apenas no diurno, com 30 vagas anuais em cada. O currículo da licenciatura foi bastante reformulado, com o intuito de se fazer uma formação específica para docente de Física para o Ensino Médio. Assim, as disciplinas pedagógicas e de prática de ensino não foram colocadas somente no final do curso, aumentando o leque de optativas ofertadas especificamente para a licenciatura. Essa mudança curricular, junto com a introdução do curso noturno exclusivamente nessa modalidade, fez com que se formassem mais alunos na licenciatura em Física de 1997 até 2006 (mais de 330 licenciados) do que nos 28 anos anteriores (de 1969 a 1997, somente 292).

Em 1998, o bacharelado e a licenciatura foram reformulados pensando-se na Flexibilização Curricular, que estava em implementação na UFMG, e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Física que estavam em discussão. A Flexibilização implantada na época pela UFMG permitia que fossem incluídos nos currículos outras atividades além das disciplinas tradicionais, tais como monitorias, iniciação científica, monografias, estágios etc.. Por outro lado, as Diretrizes já sinalizavam com uma carga horária mínima de 2400 h, acima das 2145 h do bacharelado e 2115 h da licenciatura da época. Juntando esses dois fatos, foi feita uma reforma que, além de revisar e atualizar os conteúdos abordados, permitiu aos estudantes desenvolverem essas outras atividades, implicando em um aumento na carga horária do curso, sem provocar grandes alterações na sua estrutura. Essa mudança veio oficializar um fato que já ocorria desde a década de 70: a maioria dos estudantes do bacharelado se envolvia em atividades acadêmico-científicas-culturais durante o curso.

Em 2002, o Conselho Nacional de Educação (CNE), através da Resolução No 1, de 18 de fevereiro, instituiu novas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de licenciatura e, logo a seguir, com a Resolução No 2, de 19 de fevereiro, estipulou a duração e a carga horária em 2800 h. As resoluções do CNE de 2002 foram revistas por esse conselho em 2015 – Resolução No 2, de 1 de julho – e, entre outras determinações, estipulou-se uma carga horária dos cursos de licenciatura de 3200 h, com um aumento de 400 h na carga de conteúdos curriculares e a definição de uma série

de temas que deveriam ser abordados nos cursos de formação de professores. Em 2006, houve outra reformulação curricular na qual foram revistos os conteúdos, tanto da licenciatura quanto do bacharelado, e reformuladas as atividades relacionadas com a prática de ensino e de estágio curricular da licenciatura, que passaram a ter a carga de 400 h cada uma.

A partir de 2011, com o REUNI – Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais, instituído pelo Governo Federal em 2007 –, o número de vagas ofertadas para o curso de Física passou a ser de 80 no diurno, com 40 alunos por semestre, que podem escolher entre bacharelado e licenciatura, e no noturno foram mantidas as 40 vagas anuais exclusivas para a licenciatura.

Com a publicação da Resolução CNE/CP nº 04/2024, que estabeleceu novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial de profissionais do magistério da Educação Básica, tornou-se obrigatória a inclusão do Estágio Supervisionado desde o primeiro período da Licenciatura. Diante dessa exigência, o Colegiado do Curso deliberou pela separação integral dos dois cursos, de modo que o Bacharelado e a Licenciatura passassem a ser regidos por Projetos Pedagógicos de Curso distintos. Assim, com a aprovação deste documento, o presente PPC passa a referir-se exclusivamente ao curso de Física – Bacharelado.

Aproveitando a necessidade de elaboração de PPCs distintos para os cursos de Bacharelado e Licenciatura, e em consonância com a Resolução CNE/CES nº 07/2018, que estabeleceu as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, o curso de Física – Bacharelado implementou a curricularização da extensão. Essa resolução determinou que atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% da carga horária total dos cursos de graduação. Em atendimento a essa normativa, o Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFMG, por meio da Resolução CEPE nº 10/2019, deliberou que a curricularização da extensão não poderá implicar aumento da carga horária total do curso e que as atividades de extensão poderão integrar, de forma parcial ou integral, as ementas das atividades acadêmicas curriculares que constituem a Formação em Extensão Universitária. Em outras palavras, a proposta não consiste em acrescentar novas atividades, mas em reconfigurar aquelas já existentes, de modo a incorporar princípios e práticas extensionistas.

Por fim, em atendimento à Resolução CEPE No 07/2023, de 26 de outubro de 2024, que normatiza os turnos de funcionamento dos cursos presenciais de graduação ofertados pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), redefiniu-se o turno de funcionamento do curso de Física Bacharelado, anteriormente ofertado no período diurno (manhã e tarde), para o período vespertino (somente tarde). Essa alteração teve como objetivo concentrar as atividades acadêmicas apenas no período da tarde, favorecendo a organização do tempo dos estudantes e otimizando o uso dos recursos acadêmicos e administrativos da Universidade.

2.4 FORMAS DE INGRESSO

A principal forma de acesso aos cursos de graduação da UFMG ocorre por meio do Sistema de Seleção Unificada (Sisu), aberto a candidatos que tenham concluído o ensino médio ou estudos equivalentes e realizado o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Desde 2014, o vestibular tradicional da Universidade foi substituído, em grande parte, pelo Enem e pelo Sisu, permanecendo apenas provas específicas para cursos que exigem habilidades complementares.

A partir de 2025, a UFMG implementa o Processo Seletivo Seriado (PSS), que preencherá inicialmente 30% das vagas dos cursos de graduação a partir de 2028. Esse modelo avalia os estudantes em três etapas consecutivas ao longo do ensino médio, oferecendo uma alternativa de ingresso mais gradual e integrada ao percurso escolar. Podem participar estudantes em curso ou já concluintes do ensino médio, bem como egressos da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Além do Sisu e do Seriado, existem outras formas de ingresso reguladas por resoluções e editais específicos. Entre elas, destacam-se:

- **Transferência**, destinada a estudantes de outras Instituições de Ensino Superior que desejam prosseguir seus estudos na UFMG;
- **Obtenção de Novo Título**, voltada a diplomados em curso superior que desejam realizar uma nova graduação;
- **Reopção**, que possibilita a mudança de curso a discentes já matriculados, dentro dos critérios estabelecidos;
- **Acolhida Humanitária**, que garante o acesso de refugiados, asilados políticos, apátridas e outros estrangeiros em situação de vulnerabilidade;
- **Matrícula de Cortesia**, oferecida a estudantes estrangeiros vinculados a missões diplomáticas e seus dependentes;
- **Programa de Estudantes-Convênio de Graduação (PEC-G)**, fruto da cooperação entre o Brasil e outros países para a formação acadêmica;
- **Matrícula Isolada**, que permite a pessoas externas cursarem disciplinas de graduação ou pós-graduação, para complementação ou atualização de conhecimentos.

Essas múltiplas modalidades de ingresso expressam o compromisso da UFMG com a democratização do acesso, a diversidade do corpo discente e a internacionalização de suas atividades acadêmicas.

2.5 BASES NORMATIVAS E LEGAIS

- Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física: Parecer CNE/CES nº 1.304/2001, aprovado em 6 de novembro de 2001;
- Parecer CNE/CES nº 08/2007, Resolução CNE/CP nº 02/2007: a carga horária do curso atém-se ao mínimo de 2400h, respeitando o máximo de 20% de atividades complementares.
- Direitos Humanos – Resolução CNE/CP nº 01/2012;
- Educação Ambiental – Lei nº 9795/99;
- Educação para as Relações Étnico-Raciais – Resolução nº 1, de 17 de junho de 2004 e Lei nº 11.645/2008: essa temática é abordada na disciplina Seminários: Física e Sociedade.
- Diretrizes das Normas Gerais da Graduação para todos os cursos UFMG - Resolução Complementar CEPE nº 01/2018, 20 de fevereiro de 2018 – e resoluções comuns correlatas;
- Resolução CEPE nº 10/2018, de 19 de junho de 2018, que reedita com alterações a resolução que cria o Núcleo Docente Estruturante (NDE) dos Cursos de Graduação.
- Políticas Institucionais de Ensino, Pesquisa e Extensão constantes no PDI (disponível em <https://www.ufmg.br/pdi/2018-2023/wp-content/uploads/2019/03/PDI-revisado06032019.pdf>) - relacionar com o curso os aspectos que já estão contemplados/implementados, os previstos, etc.
- Decreto nº 5.626/2005 – disciplina obrigatória/optativa de Libras.
- Lei nº 11.788/2008 – dispõe sobre os estágios curriculares, Resolução nº 02/2009, regulamenta o Estágio na UFMG;
- Portaria MEC nº 1.428, de 28 de dezembro de 2018, que dispõe sobre a oferta, por Instituições de Educação Superior - IES, de disciplinas na modalidade a distância em cursos de graduação presencial e Resolução nº

13/2018, de 11 de setembro de 2018, regulamenta a oferta de atividades acadêmicas curriculares com carga horária a distância nos cursos de graduação presenciais e a distância e revoga a Resolução do CEPE nº 06/2016, de 10 de maio de 2016.

- Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. Demais documentos norteadores e/ou considerados relevantes quanto às políticas públicas na área do curso.
- Lei nº 13425, de 30 de março de 2017, que estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate ao incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público. (Específico para os cursos de engenharia e arquitetura)

2.6 ACESSIBILIDADE

As ações pedagógicas desenvolvidas no curso de Física Bacharelado, destinadas ao público com deficiência, orientam-se pelo disposto na Lei nº 13.146/2015 e legislações correlatas. Nesse sentido, conta com o suporte do Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI) da UFMG que tem como responsabilidade a proposição, organização e coordenação de ações para assegurar e garantir as condições de acessibilidade necessárias ao ingresso, à permanência, à plena participação e à autonomia das pessoas com deficiência no âmbito da UFMG. Busca-se assim, eliminar ou reduzir as barreiras pedagógicas, arquitetônicas, barreiras à comunicação e ao acesso à informação, maximizando o desenvolvimento acadêmico e social do estudante com deficiência durante sua trajetória acadêmica.

O Centro de Apoio ao Deficiente Visual (CADV) é parte integrante do NAI, oferecendo suporte acadêmico aos estudantes com deficiência visual, incluindo assessoria de natureza didático-pedagógica e de recursos tecnológicos. O Centro funciona na Biblioteca Professor Luiz Antônio Paixão, da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, oferecendo serviço de confecção de material didático em diferentes formatos (textos gravados, digitalizados, em braille e ampliados), proporcionando tanto acesso à literatura básica das atividades acadêmicas curriculares quanto apoio para docentes na condução dos trabalhos com esses estudantes. O CADV dispõe de infraestrutura de equipamentos específicos, tais como, microcomputadores com acesso à Internet, impressora Braille, lupa eletrônica, além dos softwares JAWS, DOSVOX, AUDACITY, Braille Fácil e ABBYY FINEREADER, scanner.

O NAI conta ainda com a participação de intérpretes de Libras na sua equipe, que são responsáveis pelo desenvolvimento ações voltadas para o público surdo ou com deficiência auditiva, tais como: interpretação em sala de aula, tradução de material didático, tradução de provas, tradução de produtos midiáticos, produção de áudio visual acessível em desenho universal com acessibilidade comunicacional para surdos e cegos, produção de legendas para deficientes auditivos não usuários de Libras, áudios para cegos e comunidade em geral e áudio descrição para cegos e pessoas com baixa visão.

Estudantes de graduação que apresentem condições de saúde que interfiram no processo de aprendizagem e socialização são avaliados e acompanhados, em sua particularidade, pelo Núcleo de Inclusão e Acessibilidade da UFMG, sendo as orientações específicas repassadas ao Colegiado.

Por fim, destaca-se, na estrutura curricular do curso de Física (em atenção ao disposto no Decreto nº 5626/2005), a oferta regular da atividade acadêmica curricular intitulada Fundamentos de Libras para integralização da carga horária optativa.

As instalações físicas disponibilizadas ao Curso de Física Bacharelado na Instituto de Ciências Exatas e no Centro de Atividades Didáticas 3, garantem condições de acessibilidade – estrutura essa que se encontra em contínua avaliação e aperfeiçoamento.

3. OBJETIVOS E PERFIL DO CURSO

A definição dos objetivos do Curso de Física Bacharelado da UFMG fundamenta-se na identificação das demandas profissionais e sociais relacionadas à formação de físicos no contexto regional e nacional, considerando a necessidade de profissionais com autonomia intelectual, postura crítica e reflexiva, comprometidos com o exercício da cidadania e com a produção de conhecimento científico e tecnológico. Nesse sentido, o curso visa formar egressos capazes de atuar em diferentes áreas da Física, em instituições de ensino superior, centros de pesquisa, órgãos públicos e privados, bem como no setor produtivo, respondendo às exigências contemporâneas do desenvolvimento científico e social do país. A coerência entre tais demandas, o perfil do egresso e a estrutura curricular proposta garante que os objetivos delineados expressem de forma clara a finalidade formativa do curso, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais.

3.1 OBJETIVO GERAL

Proporcionar formação sólida, abrangente e atualizada em Física, contemplando os fundamentos teóricos, experimentais e computacionais da área, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Física. O curso prepara profissionais capazes de investigar, compreender e aplicar conceitos e métodos científicos e tecnológicos, com autonomia intelectual, postura crítica, compromisso ético e responsabilidade social, desenvolvendo competências para diagnosticar e solucionar problemas, manter-se em permanente atualização e articular o conhecimento físico com outras áreas, contribuindo para o avanço científico, tecnológico e cultural do país.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Assegurar ao discente a aquisição de conhecimentos fundamentais e avançados em Física, Matemática e áreas correlatas, garantindo a base conceitual necessária para o exercício profissional e para a continuidade dos estudos em nível de pós-graduação.
- Propiciar a formação científica e tecnológica necessária para a realização de atividades de pesquisa teórica, experimental e aplicada, em consonância com as demandas contemporâneas da ciência e da sociedade.
- Desenvolver competências para a formulação, modelagem e resolução de problemas complexos, utilizando metodologias próprias da Física e integrando saberes interdisciplinares.
- Estimular a autonomia intelectual, a postura investigativa e a capacidade de atualização permanente, diante da contínua renovação das práticas e descobertas no campo da Física.
- Capacitar o estudante para a comunicação científica, oral e escrita, e para a divulgação do conhecimento em ambientes acadêmicos, profissionais e sociais.
- Promover a articulação entre ensino, pesquisa e extensão, favorecendo a formação integral do discente e a interação do curso com a sociedade.
- Fomentar a inserção do discente em atividades interdisciplinares, de inovação científica e tecnológica, contribuindo para o avanço do conhecimento e para a solução de problemas de relevância social.
- Preparar profissionais aptos a atuar em instituições de ensino superior, centros de pesquisa, órgãos públicos e privados, bem como no setor produtivo, em atividades de inovação, desenvolvimento científico e tecnológico.

3.3 PERFIL DO EGRESSO

O egresso do curso de Bacharelado em Física da UFMG será um profissional com sólida formação científica, apto a compreender fenômenos naturais, formular modelos, realizar experimentos e aplicar métodos computacionais para interpretar e resolver problemas em diferentes contextos. Sua atuação será marcada pela capacidade de integrar conhecimentos clássicos e contemporâneos da Física, reconhecendo os limites e as possibilidades de cada abordagem.

Em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Física, o bacharel deverá ser capaz de transitar entre diferentes perfis profissionais, atuando como pesquisador, tecnólogo ou profissional interdisciplinar, em universidades, centros de pesquisa, órgãos públicos, setor produtivo e ambientes de inovação. Além do domínio técnico-científico, espera-se que o egresso demonstre postura ética, autonomia intelectual, clareza na comunicação de ideias e resultados, bem como sensibilidade para o impacto social, cultural e ambiental da ciência.

O perfil do egresso, assim, reflete a formação de um físico crítico e criativo, preparado para se atualizar continuamente e para contribuir, de forma responsável e inovadora, para o avanço científico e tecnológico e para o desenvolvimento da sociedade brasileira.

4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

4.1 PRINCÍPIOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

Os princípios teóricos e metodológicos que orientam o Curso de Física Bacharelado da UFMG estão centrados na tradição da área, que se caracteriza pela ênfase no rigor conceitual, na formalização matemática e na experimentação como elementos indissociáveis da formação do físico. A proposta pedagógica adota como fundamento a articulação entre teoria e prática, considerando a resolução de problemas, a prática laboratorial e a pesquisa científica como estratégias centrais de aprendizagem. O currículo valoriza a interdisciplinaridade com a Matemática e áreas afins, ao mesmo tempo em que integra atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Além desses fundamentos, o curso busca incorporar práticas de inovação pedagógica, estimulando a adoção de metodologias ativas que favorecem a participação discente, a aprendizagem colaborativa e a autonomia intelectual. A resolução de problemas e a aplicação do conhecimento a situações reais são enfatizadas como meios de aproximar a formação acadêmica das demandas concretas da ciência e da tecnologia, potencializando a capacidade do egresso de propor soluções criativas e de se adaptar às transformações do campo científico e profissional.

Desde 2012, um professor do Departamento de Física – prof. Elmo S. Alves – vem atuando na difusão e divulgação de métodos de ensino de aprendizagem ativa, em particular, o de Instrução por Colegas ('Peer Instruction'), no qual, comprovadamente, se obtém níveis de aprendizado e de retenção de conhecimento pelo menos 30% acima dos obtidos com métodos tradicionais de ensino. Devido aos bons resultados obtidos, atualmente vários outros professores desse Departamento também utilizam esse método. Para promover e facilitar o uso dessa metodologia no Brasil, esse professor e a estudante Juliana Buére desenvolveram uma plataforma web (meliora.ufmg.br) para permitir a um professor, durante as aulas, submeter questões para os alunos, que, por sua vez, usam telefones celular, tablets ou notebooks para respondê-las. Em tempo real, o professor recebe as respostas com análises estatísticas, que são usadas para determinar o rumo e o ritmo da aula, bem como para saber os temas que os alunos têm maior dificuldade e que requerem mais atenção do professor. Esse método promove o engajamento de cada estudante no seu aprendizado e no dos colegas e leva-o a assumir uma atitude proativa durante as aulas, ao contrário da usual passividade observadas nas aulas expositivas tradicionais.

4.2 CONFIGURAÇÃO CURRICULAR GERAL NA UFMG

A estrutura curricular dos cursos de graduação da UFMG é organizada em torno em núcleos formativos que visam garantir a flexibilidade e a diversidade dos percursos acadêmicos. De acordo com as Normas Gerais de Graduação, essa estrutura compreende quatro núcleos: **específico, complementar, geral e avançado**. Todo percurso curricular deverá incluir, obrigatoriamente, o núcleo específico, responsável pela consolidação dos saberes característicos do curso, acrescido de pelo menos um dos demais núcleos, de modo a assegurar tanto a identidade da formação quanto sua abertura para diferentes possibilidades de desenvolvimento acadêmico e profissional.

- **Núcleo específico:** contempla os conhecimentos, habilidades e atitudes indispensáveis ao exercício das competências esperadas na área de atuação do egresso. Integram-no tanto atividades comuns a todos os percursos curriculares, voltadas ao domínio dos campos de saber centrais do curso, quanto atividades que delineiam perfis distintos de formação dentro desses campos.

- **Núcleo complementar:** permite ao estudante ampliar sua formação em áreas distintas daquelas que caracterizam seu curso. Pode ser integralizado por meio de estruturas formativas de formação complementar, previamente ofertadas pela Universidade, ou por uma formação complementar aberta, proposta pelo próprio estudante e aprovada pelo Colegiado de Curso. Assim, promove-se a interdisciplinaridade e a diversificação dos trajetos formativos.
- **Núcleo geral:** abrange atividades acadêmicas de amplo interesse, destinadas à formação crítica, cidadã e intelectual dos discentes. Essas atividades podem estar explicitamente previstas na estrutura curricular ou ser escolhidas pelo estudante entre aquelas acessíveis a todos os cursos de graduação da Universidade.
- **Núcleo avançado:** corresponde a um conjunto de atividades integrantes de currículos de cursos de pós-graduação, às quais estudantes de graduação podem ter acesso. Este núcleo fortalece a articulação entre graduação e pós-graduação e favorece a inserção precoce em ambientes de pesquisa e formação acadêmica avançada.

Na UFMG, a unidade mais básica do currículo é chamada **de atividade acadêmica curricular (AAC)**. As AACs classificam-se nos seguintes tipos:

- **Disciplina:** atividade teórica, prática ou teórico-prática, conduzida por um ou mais docentes conforme um programa de ensino.
- **Projeto:** atividade executada pelo estudante sob orientação docente, concluída mediante a elaboração de produtos ou demonstração de procedimentos.
- **Programa:** atividade que envolve a execução de tarefas em organizações, associações ou instituições, com intencionalidade pedagógica centrada no processo de realização das tarefas.
- **Estágio:** atividade voltada ao aprendizado pela vivência profissional, sob orientação docente e supervisão em ambiente de trabalho.
- **Evento:** atividade de curta duração destinada à geração, intercâmbio ou disseminação de conhecimento, geralmente com participação de público ou convidados externos.

As atividades acadêmicas curriculares do tipo projeto, programa ou evento são também denominadas atividades acadêmicas complementares, as quais, neste projeto, serão designadas simplesmente como **atividades complementares**. Dessa forma, o estudante completa um curso através de disciplinas e atividades complementares.

4.3 CONFIGURAÇÃO CURRICULAR DO CURSO DE FÍSICA

O curso de Física está organizado em dois percursos curriculares:

- **Percurso 1:** núcleo específico + núcleo geral. É o percurso padrão de entrada.
- **Percurso 2:** núcleo específico + núcleo geral + núcleo complementar.
- **Percurso 3:** núcleo específico + núcleo geral + núcleo avançado.

A Tabela 4.1 mostra a carga horária que deve ser integralizada em cada núcleo, para cada percurso.

Tabela 4.1: Integralização do Curso							
		Percursos					
		Padrão NE+NG		Complementar NE+NG+NC		Avançado NE+NG+NA	
Núcleo	Grupos	Carga horária mínima	Carga horária máxima	Carga horária mínima	Carga horária máxima	Carga horária mínima	Carga horária máxima
Específico	Disciplinas Obrigatórias	1560	1560	1560	1560	1560	1560
	Disciplina Obrigatória com Formação em Extensão	120	120	120	120	120	120
	AACs Optativas	540	540	240	240	420	420
	Disciplinas Optativas de Física – G1	180	420	180	240	180	300
	Disciplinas Optativas Gerais – G2	0	300	0	60	0	180
	Atividades Complementares – G3	60	300	0	60	120	240
	AACs Optativas com Formação em Extensão– G4	120	120	120	120	120	120
	Disciplinas Optativas com Formação em Extensão– G4	0	120	0	120	0	120
	Atividades Complementares com Formação em Extensão– G4	0	120	0	120	0	120
Geral		60	60	60	60	60	60
Avançado		0	0	0	0	120	120
Complementar		0	0	300	300	0	0
Total		2400		2400		2400	

O estudante, ao entrar no curso, é colocado automaticamente no percurso padrão, que é composto por todas as atividades necessárias para se formar como um bacharel em Física. Caso queira incluir em sua formação algum núcleo complementar, o estudante deverá mudar de percurso para trocar parte da carga horária de disciplinas optativas por atividades do núcleo complementar. Da mesma forma, caso queira aproveitar disciplinas de pós-graduação, o estudante deverá mudar de percurso para trocar parte da carga horária de optativas por carga horária cursada em disciplinas de pós-graduação.

A Tabela 4.1 – *Integralização do Curso* contém todas as informações necessárias para se entender como integralizar as 2400 h do curso de Física. Tomemos o percurso padrão como referência. O estudante deve ser aprovado nas 1680 h de disciplinas obrigatórias, dentre as quais 1540 h devem ser em *Disciplinas Obrigatórias* e 120 h em *Disciplinas com Formação em Extensão*. O estudante também deve cumprir 680 h em AACs optativas, dentre as quais 540 h em *AACs Optativas* e 120 h devem ser em *AACs Optativas com Formação em Extensão* (composta por disciplinas ou atividades complementares). Dentro das 540 h em *AACs Optativas*, o estudante deverá ser aprovado em um mínimo de 180h de disciplinas do grupo *Optativas de Física* (G1), um mínimo de 60 h no grupo *Optativas Gerais* (G2) e um mínimo de 60h em *Atividades Complementares* (G3). Note que cada grupo dentro das *AACs Optativas* pode contribuir com um máximo de carga horária para integralizar as 540 h em *AACs Optativas*.

Em todos os percursos, o estudante irá fazer as mesmas 1680 h de disciplinas obrigatórias. Essa carga horária, que está em consonância com a RESOLUÇÃO No 2, DE 18 DE JUNHO DE 2007, atende a todas as áreas de conhecimento

estipuladas pelas Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física. Inicialmente, é realizada a fundamentação matemática (330 h), computacional (120 h) e física (720 h), além de se apresentar temas de formação geral – como, a evolução das ideias ao longo da história (60 h) e a profissão de físico e sua relação com a sociedade (30 h). A fundamentação em Física, tanto teórica (420 h), quanto experimental (300 h), aborda os tópicos de Mecânica, Termodinâmica, Eletromagnetismo, Ondas e Ótica, Relatividade e Física Quântica. Logo após, o estudante deverá aprofundar sua fundamentação em matemática – mais 120 h – e em Física teórica – mais 300 h de disciplinas obrigatórias (ver Tabela 4.1). Esse aprofundamento aborda os quatro tópicos fundamentais da Física – Mecânica, Termodinâmica, Eletromagnetismo e Física Quântica – que já foram estudados em disciplinas dos períodos iniciais e são revistos em um nível mais avançado, tanto do ponto de vista físico como matemático. Nos quatro primeiros semestres, o Curso de Física Bacharelado compartilha a oferta de atividades acadêmicas com o curso de Física Licenciatura, em consonância com as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Física que estabelecem a existência desse Núcleo para todas as modalidades em Física. Finalmente, os temas relacionados a direitos humanos, diversidade e relações étnico-raciais são abordados nas atividades “Seminários: Física e Sociedade”. Com relação ao tema meio ambiente, além dele ser abordado de uma forma técnica em diversas disciplinas, em especial “Fundamentos de Mecânica dos Fluidos e Termodinâmica”, “Fundamentos de Oscilações, Ondas e Ótica” e “Estrutura da Matéria”, ele é explicitamente discutido nas disciplinas Física Conceitual A e B.

4.4. MATRIZ CURRICULAR DO PERCURSO PADRÃO (NE+NG)

O percurso padrão foi elaborado para que o estudante tenha uma trajetória completa, formando-se como um bacharel de alta qualidade sem ter que se preocupar com a burocracia de mudanças de percursos. As 1680h de disciplinas obrigatórias compõem a espinha dorsal do curso. As demais 660h podem ser cursadas de acordo com os objetivos formativos individuais, sendo compostas por disciplinas optativas e atividades complementares, como iniciação científica, monitoria, projetos de extensão, participação em eventos, monografia, estudo dirigido e vivência profissional.

As disciplinas optativas são divididas em dois grupos: *Optativas de Física (G1)* e *Optativas Gerais (G2)*. No grupo das *Optativas de Física* encontram-se as disciplinas dentre as quais o estudante é obrigado a escolher um mínimo de 180h, conforme detalhado na tabela *Integralização do Curso*. No grupo das *Optativas Gerais*, o estudante pode escolher disciplinas afins à física. Para que estudantes possam aprofundar em áreas de interesse, as disciplinas optativas de ambos os grupos estão organizadas em áreas temáticas. As áreas temáticas estão descritas em termos das disciplinas recomendadas para cada área. O estudante poderá se matricular nas disciplinas optativas nos períodos sugeridos, respeitando sempre os pré-requisitos necessários. Como o curso de Física trabalha com a proposta de um estudante protagonista da sua própria formação, as áreas temáticas não impõem obrigatoriedade e nem rigidez de percurso, podendo o estudante reorganizar as suas optativas a qualquer momento.

4.4.1 PERCURSO PADRÃO: ATIVIDADES OBRIGATÓRIAS

As disciplinas obrigatórias (OB) estão descritas na Tabela 4.1 – *Matriz Curricular do Percurso Padrão*, organizadas por semestre. A Tabela 4.2 também indica uma sugestão de distribuição da carga horária destinada às atividades optativas. Cabe ressaltar que o caráter optativo se restringe à escolha das atividades, uma vez que a carga horária correspondente é obrigatória para a integralização dos créditos.

Tabela 4.2: Matriz Curricular do Percurso Padrão
Disciplina obrigatórias do percurso padrão
1 crédito = 15h

SEM	COD	NOME	CR	PRÉ-REQUISITO
1º	MAT001	Cálculo Diferencial e Integral I	6	
	MAT038	Geometria Analítica e Álgebra Linear	4	
	FIS151	Física Experimental Básica: Mecânica	2	
	DCC208	Introdução à Programação de Computadores	4	
	FIS615	Seminários: Física e Sociedade	2	
2º	MAT039	Cálculo Diferencial e Integral II	4	MAT001
	FIS065	Fundamentos de Mecânica	4	
	FIS152	Fund. Mecânica dos Fluidos e Termodinâmica	2	MAT001
	FIS154	Física Experimental Básica: Termodinâmica	2	FIS151
	FIS616	Introdução à Computação em Física	4	DCC208/MAT001
		OP/AAC	4	
3º	MAT002	Cálculo Diferencial e Integral III	4	MAT039
	MAT015	Equações Diferenciais A	4	MAT039
	FIS069	Fundamentos de Eletromagnetismo	4	FIS065
	FIS153	Física Experimental Básica: Eletromagnetismo	2	FIS151
		OP/AAC	4	
4º	MAT016	Equações Diferenciais B	4	MAT015
	FIS034	Mecânica I	4	FIS065/MAT015
	FIS086	Fundamentos de Oscilações, Ondas e Ótica	4	FIS069/MAT015
	FIS155	Física Experimental Básica: Ondas e Ótica	2	FIS151/FIS069
	FIS091	Fundamentos da Teoria de Relatividade	2	FIS069
		OP/AAC	4	
5º	FIS036	Mecânica II	4	FIS034
	FIS073	Introdução à Física Quântica	4	FIS086
	FISXXX	Métodos da Física Teórica A	4	MAT015
	FIS653	Física Experimental: Eletromagnetismo	4	FIS155/FIS086
		OP/AAC		
6º	FIS037	Eletromagnetismo I	4	FIS069/MAT002
	FIS120	Física Quântica I	4	FIS073/Métodos da Física Teórica A
	FIS622	Estrutura da Matéria	4	FIS073
	FIS654	Física Experimental: Oscilações, Ondas e Ótica	4	FIS086/FIS155
		OP/AAC	4	
7º	FIS039	Eletromagnetismo II	4	FIS037
	FIS628	Termodinâmica e Introdução à Física Estatística	4	FIS152
	FIS627	Física Experimental: Física Moderna	4	FIS654/FIS073
	FIS003	Evolução das Ideias da Física	4	FIS073
		OP/AAC	8	
8º		OP/AAC	16	

4.4.1 PERCURSO PADRÃO: ATIVIDADES OPTATIVAS

O currículo estabelece 660 h de carga horária em AACs optativas. Essas horas não podem ser integralizadas de forma livre: as AACs estão organizadas em quatro grupos (G1, G2, G3 e G4), cada um com uma carga horária mínima obrigatória que deve ser cumprida pelo estudante, conforme estipulado na tabela *Integralização do Curso*.

As atividades são divididas em quatro grupos:

- Disciplinas Optativas de Física – grupo G1.
- Disciplinas Optativas Gerais – grupo G2.
- Disciplinas Optativas com Formação em Extensão– grupo G4.
- Atividades Complementares – grupo G3.
- Atividades Complementares com Formação em Extensão– grupo G4.

Cada grupo é composto por um conjunto de atividades e possui exigências de integralização diferentes, conforme mostrado na tabela *Integralização do Curso*.

4.4.1.1 Grupo G1: Disciplinas Optativas de Física

No grupo das disciplinas optativas de física (G1), o estudante deve fazer um mínimo de 180 h de disciplinas escolhidas entre as opções disponíveis na tabela *Disciplinas Optativas de Física*. A tabela mostra o semestre em que é recomendado se matricular na disciplina e os pré-requisitos, caso existam. A Tabela 4.3 indica também quais disciplina são recomendadas a depender do enfoque do estudante: Astrofísica (A), Física dos Materiais (FM), Física Teórica (FT), Física Experimental (FE) e Física Computacional (FC). A tabela 4.3 mostra quais disciplinas são recomendadas (R) e quais são essenciais (E).

Tabela 4.3: Disciplinas Optativas de Física									
Grupo de integralização: G2									
SEM	CÓD	NOME	CR	PRÉ-REQUISITO	A	FM	FT	FE	FC
5	FIS630	Astronomia Observacional	4	FIS086	E				
5	FIS633	Métodos Computacionais em Física	4	FIS616 / MAT016	R		E		
6	FISXXX	Métodos da Física Teórica B	4	Métodos da Física Teórica A					
6	FIS006	Astrofísica Estelar	4	FIS073	E				
6	FISXXX	Relatividade Geral	4	FIS091/ Métodos da Física Teórica A			E		
7	FIS007	Astrofísica Galáctica	4	FIS006	E				
7	FIS121	Física Quântica II	4	FIS120	E	E	R		
7	FIS127	Introdução à Física do Estado Sólido	4	FIS622	E	R	R	R	
7	FIS631	Física Atômica e Molecular	4	FIS073	E	R	R	R	
8	FIS040	Física Experimental Avançada	6	FIS627				E	E
8	FIS123	Ótica	4	FIS039	E	E	R	E	R
8	FIS809	Mecânica Analítica	4						
8	FIS812	Mecânica Estatística	4						
8	FIS810	Física Quântica I	4						
8	FIS813	Teoria Eletromagnética I	4						
	FISXXX	Tópicos de Física A	1	Depende da oferta					
	FISXXX	Tópicos de Física B	2	Depende da oferta					
	FISXXX	Tópicos de Física C	4	Depende da oferta					
	FISXXX	Tópicos de Física D	6	Depende da oferta					

4.4.1.2 Grupo G2: Disciplinas Optativas Gerais

No grupo das Disciplinas Optativas Gerais (G2), o estudante deve fazer um mínimo de 60 h e um máximo de 300h em disciplinas de caráter mais geral. Essas disciplinas estão organizadas em tabelas de acordo com áreas temáticas para que o estudante possa compor a sua grade com de acordo com os seus interesses. As áreas temáticas estão organizadas nas seguintes tabelas:

- Tabela 4.4: Disciplinas Optativas Gerais - Física-Matemática
- Tabela 4.5: Disciplinas Optativas Gerais - Química
- Tabela 4.6: Disciplinas Optativas Gerais - Física Computacional
- Tabela 4.7: Disciplinas Optativas Gerais - Física-médica
- Tabela 4.8: Disciplinas Optativas Gerais - Engenharia Nuclear
- Tabela 4.9: Disciplinas Optativas Gerais - Ensino de Física
- Tabela 4.10: Disciplinas Optativas Gerais - sem área temática definida

É importante ressaltar que todas essas tabelas de disciplinas integralizam dentro do grupo G2 o grupo *Optativas Gerais*. Esse grupo está organizado em tabelas diferentes somente para ajudar o estudante a reconhecer diferentes áreas temáticas para compor a sua formação.

Tabela 4.4: Disciplinas Optativas Gerais Física-Matemática				
Grupo de integralização: G2				
SEM	COD	NOME	CR	PRÉ-REQUISITO
4	MAT244	Introdução à Geometria Diferencial	4	MAT002
5	MAT243	Análise I	6	MAT244
6	FISXXX	Métodos da Física Teórica B	4	Métodos da Física Teórica A
7	MAT118	Variável Complexa	4	MAT002
6	MAT213	Álgebra Linear II	6	Métodos da Física Teórica B
7	MAT233	Anéis e Módulos	4	MAT243
7	MAT234	Introdução à Topologia	4	MAT243
7	MAT232	Grupos e Corpos	4	MAT243
7	MAT246	Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	4	MAT016
7	MAT247	Introdução às Equações Diferenciais Parciais	4	MAT016
7	MAT245	Análise II	4	MAT243

Tabela 4.5: Disciplinas Optativas Gerais Química				
Grupo de integralização: G2				
SEM	CÓD	NOME	CR	PRÉ-REQUISITO
1	QUI003	Química Geral B	4	nenhum
1	QUI019	Química Geral Experimental	2	nenhum
3	QUI604	Físico-Química II	6	FIS152/QUI003

Tabela 4.6: Disciplinas Optativas Gerais Física Computacional				
Grupo de integralização: G2				
SEM*	CÓD	NOME	CR	PRÉ-REQUISITO
2	DCC203	Programação e Desenvolvimento de Software I	4	nenhum
2	EST031	Estatística e Probabilidades	4	MAT001
3	DCC033	Análise Numérica	4	DCC003/MAT001
3	DCC204	Programação e Desenvolvimento de Software II	4	DCC203
4	DCC205	Estrutura de Dados	4	DCC204

Tabela 4.7: Disciplinas Optativas Gerais Física Médica				
Grupo de integralização: G2				
SEM	COD	NOME	CR	PRÉ-REQUISITO
3	MOF009	Anatomia Humana Básica	3	nenhum
4	ENU887	Radiações Aplicadas à Biomédica	4	ENU877
4	ENU856	Aceleradores de Partículas Nucleares Aplicados à Biomédica	4	ENU877
4	ENU883	Conceitos em Radiobiologia Aplicada	4	ENU877
4	ENU882	Conceitos em Radioquímica Aplicada	4	ENU877
4	ENU860	Conceitos em Imagens Médicas	4	ENU877
5	ENU877	Interação da Radiação com a Matéria	4	FIS086
6	ENU003	Detecção das Radiações e Instrumentação Nuclear	4	ENU877
6	ENU104	Técnicas Computacionais Aplicadas ao Transporte de Partículas – Aplicações em Medicina	4	ENU877

Tabela 4.8: Disciplinas Optativas Gerais Engenharia Nuclear				
Grupo de integralização: G2				
SEM	COD	NOME	CR	PRÉ-REQUISITO
5	ENU009	Introdução à Energia Nuclear I	4	FIS086
6	ENU003	Radioproteção	4	ENU009
7	ENU007	Detecção das Radiações e Instrumentação Nuclear	4	ENU009
3	ENU005	Metodologia e Modelos de Planejamento Energético	4	nenhum
6	ENU874	Técnicas de Computação Aplicadas à Energia Nuclear	4	ENU009
6	ENU825	Física de Reatores I	4	ENU009
6	ENU831	Ciclos do Combustível Nuclear	4	ENU009
6	ENU001	Aplicação de Radioisótopos	4	ENU009
6	ENU845	Segurança de Instalações Nucleares	4	ENU009

Tabela 4.9: Disciplinas Optativas Gerais sem área temática definida				
Grupo de integralização: G3				
SEM	CÓD	NOME	CR	PRÉ-REQUISITO
	ICE061	Tópicos Especiais A	1	nenhum
	ICE062	Tópicos Especiais B	2	nenhum
	ICE063	Tópicos Especiais C	3	nenhum
	ICE064	Tópicos Especiais D	4	nenhum
	ICE065	Tópicos Especiais E	5	nenhum
	ICE066	Tópicos Especiais F	6	nenhum

Tabela 4.10: Disciplinas Optativas Gerais Ensino de Física				
Grupo de integralização: G2 (com algumas exceções)				
SEM	CÓD	NOME	CR	PRÉ-REQUISITO
1	LET223	Fundamentos de Libras	4	nenhum
1	ICB001	Bases Ecológicas para o Desenvolvimento Sustentável	2	nenhum
1	DIT121	Direitos Humanos	2	nenhum
4	FIS620	Física Conceitual A	4	FIS152
5	FIS624	Física Conceitual B	4	FIS073/FIS091
6	FISXXX	Recursos Didáticos A (integralizado no G4)	4	FIS155/FIS086
6	FISXXX	Tecnologias da informação e comunicação na educação	4	-
9	FISXXX	Investigação e experimentação na prática docente	4	-
9	FISXXX	Recursos Didáticos B (integralizado no G4)	4	FIS004
9	FISXXX	Recursos Didáticos C (integralizado no G4)		
10	FISXXX	Educação não-formal e divulgação científica	4	-
	ICE055	Tópicos em Ensino de Física A	1	
	ICE056	Tópicos em Ensino de Física B	2	
	ICE057	Tópicos em Ensino de Física C	3	
	ICE058	Tópicos em Ensino de Física D	4	
	ICE059	Tópicos em Ensino de Física E	5	
	ICE060	Tópicos em Ensino de Física F	6	

4.4.1.4 Grupo G3: Atividades Complementares

No grupo G3 os estudantes devem participar de no mínimo 60h de atividades complementares do tipo programa, projeto ou evento. Essas atividades são registradas no histórico escolar de acordo com os códigos mostrados na Tabela

4.11 –Atividades Acadêmicas Complementares.

Tabela 4.11: Atividades Acadêmicas Complementares			
Grupo de integralização: G3			
AAC	CÓD	NOME	CR
Projeto	ICE107	Programa de Iniciação à Pesquisa I	1
	ICE108	Programa de Iniciação à Pesquisa II	2
	ICE 109	Programa de Iniciação à Pesquisa III	3
	ICE117	Programa de Iniciação à Pesquisa IV	4
	ICE129	Publicação Científica I	1
	ICE130	Publicação Científica II	2
	ICE113	Projeto de Extensão I	1
	ICE114	Projeto de Extensão II	2
	ICE115	Projeto de Extensão III	3
	ICE116	Projeto de Extensão IV	4
	ICE110	Programa de Iniciação à Docência I	1
	ICE111	Programa de Iniciação à Docência II	2
	ICE112	Programa de Iniciação à Docência III	3
	ICE113	Programa de Iniciação à Docência IV	4
	ICE119	Monografia I	4
	ICE120	Monografia II	8
	ICE121	Estudo orientado I	1
	ICE122	Estudo orientado II	2
Evento	ICE123	Participação em Eventos I	1
	ICE124	Participação em Eventos II	2

Estágio	ICE125	Vivência profissional complementar I	1
	ICE126	Vivência profissional complementar II	2
	ICE127	Vivência profissional complementar III	3
	ICE128	Vivência profissional complementar IV	4

4.4.1.3 Grupo G4: AACs com Formação em Extensão

De acordo com a Resolução CNE/CES nº 7/2018, os estudantes devem integralizar 240 h em atividades que possuem formação em extensão. Parte dessa carga horária já será cumprida nas 120h de disciplinas obrigatórias previstas na matriz curricular. Para completar as 240 h, os estudantes devem integralizar as 120h restantes em disciplinas optativas ou atividades complementares que possuam formação em extensão. A Tabela 4.12 – *AACs com Formação em Extensão* mostra as disciplinas, tópicos e atividades complementares com formação em extensão que podem ser usadas para integralizar o grupo G4.

É importante esclarecer que atividades complementares como, por exemplo, iniciação científica e monitoria, podem estar associadas a atividades de extensão. Quando este for o caso, essas atividades podem ser lançadas no grupo G4, bastando para isso lançar as atividades como Projeto com Formação em Extensão. Se a atividade complementar não envolver atividade de extensão, a mesma deve, parcial ou integralmente, ser lançada como atividade complementar do grupo G3.

Tabela 4.12: AACs com Formação em Extensão					
Grupo de integralização: G4					
	SEM	CÓD	NOME	CR	PRÉ-REQUISITO
Disciplina	4	FIS004	Astronomia Geral	4	FIS065
	4	FISXXX	Recursos Didáticos A	4	FIS155, FIS086
	5	FISXXX	Recursos Didáticos B	4	FIS155, FIS086
	6	FISXXX	Recursos Didáticos C	4	FIS004
	7	FIS627	Física Experimental: Física Moderna	4	FIS653/FIS654/FIS073
	7	FIS042	Introdução à Física de Partículas	4	FIS622
		FISXXX	Tópicos com Formação em Extensão A	1	
		FISXXX	Tópicos com Formação em Extensão B	2	
		FISXXX	Tópicos com Formação em Extensão C	4	
		FISXXX	Tópicos com Formação em Extensão D	6	
Programa ou Projeto		ICEXXX	Projeto com Formação em Extensão I	1	
		ICEXXX	Projeto com Formação em Extensão II	2	
		ICEXXX	Projeto com Formação em Extensão III	4	
		ICEXXX	Projeto com Formação em Extensão IV	6	

4.4.1.6. Creditação das Atividades Complementares

As atividades complementares são registradas no histórico escolar do estudante utilizando códigos da mesma forma que as disciplinas. Em geral, usa-se o tempo dedicado a uma disciplina como referência de creditação das atividades complementares: 1 crédito para cada 15h de atividade. Como o peso da contribuição dessas atividades para a formação

deve ser coerente e equilibrado em relação à contribuição das disciplinas, há um limite de creditação por semestre e ao longo do curso. A Tabela 4.13 Creditação de Atividades Complementares mostra o limite de creditação para cada atividade.

Tabela 4.13: Creditação de Atividades Complementares			
AAC	Tipo	Máximo de créditos por semestres/evento/produto	Máximo total de créditos no curso
Projeto	Projeto de Pesquisa (Iniciação Científica)	4 cr por semestre	16 cr
	Projeto de Ensino (Monitoria, PIBID etc)	4 cr por semestre	16 cr
	Projetos de Extensão	4 cr por semestre	16 cr
	Monografia	8 cr	8 cr
	Estudo Orientado	2 cr para cada estudo	6 cr
Estágio	Não obrigatório (Vivência profissional)	4 cr por semestre	8 cr
Eventos		Sem limite	6 cr (90h)

4.5. MATRIZ CURRCIULAR DO PERCURSO COM FORMAÇÃO COMPLEMENTAR (NE+NG+NC)

No percurso com formação complementar, o estudante cumpre as mesmas 1680 horas de disciplinas obrigatórias (veja Tabela *Integralização Curricular do Curso*) e tem acesso às mesmas disciplinas optativas do percurso padrão. Contudo, pode integralizar no máximo 240 horas em optativas (grupos G1, G2 e G3), sendo a carga horária restante, necessária para atingir as 2400 horas totais, completada por meio do Núcleo Complementar. Este percurso também conta com o núcleo geral, no qual o aluno deve obter 60h de formação livre. A matriz curricular em termos de períodos é a mesma do percurso padrão.

As atividades do Núcleo Complementar podem ser integralizadas de duas formas: (i) por meio de Estruturas Formativas de Formação Complementar, oferecidas por cursos ou departamentos para estudantes de diferentes áreas, ou (ii) por meio de uma Formação Complementar Aberta, proposta pelo próprio estudante, permitindo uma trajetória individualizada.

4.5.1. FORMAÇÃO COMPLEMENTAR ABERTA

No caso da formação complementar aberta, o estudante encaminha uma proposta de um plano de estudos, feita sob a orientação de um professor da UFMG, composto por disciplinas não previstas no currículo do curso. A proposta deve passar pela avaliação do Colegiado e deve contar com um mínimo de 300 h de atividades.

4.5.2. FORMAÇÃO TRANSVERSAL

As Formações Transversais são atividades acadêmicas que abordam temáticas de interesse geral visando incentivar a formação de espírito crítico e de visão aprofundada em relação às grandes questões do país e da humanidade. O conjunto de Formações Transversais constitui um espaço comum de formação para todos os cursos de graduação da UFMG.

Uma Formação Transversal tem as seguintes características:

- É formada por um conjunto de disciplinas que compõem um ‘mini-curriculo’, abordando uma temática específica.
- Sua carga horária total é de pelo menos 300 horas-aula.
- Suas disciplinas são registradas normalmente no histórico escolar. O estudante que concluir uma Formação Transversal terá direito a um certificado próprio da formação.
- São abertas a estudantes de todos os cursos de graduação da UFMG.
- Podem ser utilizadas para integralizar a carga horária de Formação Complementar Aberta prevista nos cursos de graduação, a critério dos respectivos colegiados.
- As disciplinas de uma Formação Transversal também podem ser cursadas de forma avulsa, para a integralização de créditos de Formação Livre.”

4.6. MATRIZ CURRICULAR DO PERCURSO COM FORMAÇÃO AVANÇADA (NE+NG+NA)

No percurso com formação avançada, além dos núcleos específicos e geral, o estudante deve se matricular em 120 h de disciplinas de pós-graduação. Em relação ao percurso padrão, essa carga horária é compensada pela redução equivalente no conjunto de disciplinas optativas e pela ausência do núcleo geral nesse percurso. Outra diferença é que, nessa modalidade, o estudante deverá cumprir, no mínimo, 120 h de atividades complementares.

Tabela 4.14: Disciplinas do programa de Pós-graduação em Física									
Grupo de integralização: G2									
SEM	CÓD	NOME	CR	PRÉ-REQUISITO	A	FM	FT	FE	FC
8	FIS809	Mecânica Analítica	4						
8	FIS812	Mecânica Estatística	4						
8	FIS810	Física Quântica I	4						
8	FIS813	Teoria Eletromagnética I	4						

4.7 ORGANIZAÇÃO E METODOLOGIAS DA CARGA HORÁRIA A DISTÂNCIA

O curso é inteiramente oferecido na modalidade presencial. Porém, nos casos de reprovação em alguma disciplina, as Normas Gerais de Graduação da UFMG permitem o aproveitamento de assiduidade, possibilitando que o estudante refaça apenas as atividades avaliativas necessárias. Nessas situações, as disciplinas de Fundamentos de Mecânica, Fundamentos de Mecânica dos Fluidos e Termodinâmica, Fundamentos de Eletromagnetismo e Fundamentos de Oscilações, Ondas e Ótica podem ser cursadas em turmas que contam com suporte em Educação a Distância (EaD), preservando a exigência institucional de realização das avaliações presenciais. Essa modalidade busca assegurar maior flexibilidade acadêmica, sem comprometer o rigor formativo, ampliando as condições de permanência e integralização curricular dos discentes.

4.8 ORGANIZAÇÃO DA CARGA HORÁRIA DE FORMAÇÃO EM EXTENSÃO

A incorporação da extensão como componente obrigatório nos currículos dos cursos de graduação representa um marco significativo no fortalecimento da articulação entre universidade e sociedade. Na UFMG, esse movimento ganhou corpo com a publicação da Resolução CEPE nº 10/2019, que regulamenta a Formação em Extensão Universitária, em consonância com a Resolução CNE/CES nº 07/2018, do Conselho Nacional de Educação, que estabelece diretrizes nacionais para a extensão na educação superior.

A curricularização da extensão visa garantir que, no mínimo, 10% da carga horária total do curso seja cumprida por meio de atividades extensionistas, integradas de forma orgânica e contínua ao processo formativo do estudante. Essa medida não apenas atende à meta 12.7 do Plano Nacional de Educação (Lei nº 13.005/2014), como também reforça o compromisso da universidade com uma formação acadêmica que estimula a prática cidadã, crítica e transformadora.

Na perspectiva da UFMG, a extensão é concebida como um processo educativo, cultural e científico que promove a interação dialógica entre a universidade e os diversos setores da sociedade, visando à troca e à produção de saberes orientadas pela indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Com isso, as práticas extensionistas deixam de ser meramente complementares para se tornarem parte constitutiva e estratégica da formação do estudante, orientadas por princípios como a interdisciplinaridade, a transformação social e o compromisso com as políticas públicas. Mais especificamente, a implementação da curricularização da extensão foi pensada como uma interseção entre atividades acadêmicas curriculares já existentes e projetos de extensão devidamente registrados no sistema de gestão da extensão na UFMG (SIEX). A proposta é que as atividades acadêmicas curriculares possibilitem ao estudante uma formação em extensão universitária.

No curso de Física Bacharelado, a formação em extensão universitária se dará por uma combinação de disciplinas obrigatórias, disciplinas optativas (que incluem tópicos) e atividades complementares. O objetivo do desenho curricular do presente projeto é possibilitar formas diversas de se integrar a extensão ao currículo. Para tanto, as 240h de extensão serão integralizadas da seguinte forma:

- 60h integrados na disciplina obrigatória FIS627 - Física Experimental Moderna: desenvolvimento de módulo experimental, com concepção, prototipagem e validação junto a escolas/parceiros sociais; produção de guia de implementação (roteiro), materiais abertos (vídeo/folhas de atividades) e realização de oficina extensionista.
- 60h integrados na disciplina obrigatória FIS003 - Evolução das Ideias da Física: produção de artigo curto e acessível voltado à divulgação científica e reflexão social sobre a Física, resultando em material de extensão que comunica a relevância histórica, cultural e tecnológica do conhecimento físico para a sociedade, com possível publicação em mídias institucionais ou apresentação em eventos de extensão.
- 120h em disciplinas e tópicos optativos e/ou atividades complementares com formação em extensão. As disciplinas optativas são Introdução à Física de Partículas, Recursos Didáticos A, Recursos Didáticos B e Recursos Didáticos C e Astronomia Geral.

Nas disciplinas e tópicos optativos com formação em extensão, a saber, Astronomia Geral e Introdução à Física de Partículas, os estudantes irão produzir conteúdos de diversos tipos relacionados ao assunto da disciplina, visando a popularização do conhecimento científico. Haverá também a possibilidade de oferta de disciplinas com carga e ementa variável, isto é, intitulados como Tópicos com formação em extensão universitária. O resultado desses trabalhos configura-se como um produto educacional, concebido para ampliar o alcance das atividades de ensino ao público externo

à UFMG. Esse material será disponibilizado em repositórios digitais e poderá ser utilizado por escolas da educação básica, professores da rede pública e demais interessados.

Nas atividades complementares de formação universitária, os estudantes poderão participar diretamente de programas e projetos de extensão registrados do SIEX ofertados pela UFMG. O lançamento dessas atividades será feito via códigos ICEXXX- Programa com Formação em Extensão A-D, os quais pertencem ao grupo de optativas com formação em extensão.

No caso de estudantes que participam em projetos de extensão durante vários semestres, como somente 120h poderão ser usados no grupo G4, caso o estudante queira, as horas excedentes de projetos de extensão poderão ser usadas para integralizar a carga horária de optativa de atividades complementares (grupo G3) via códigos ICE13X – Projetos de Extensão X.

4.9 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

De acordo com a concepção do curso, a avaliação da aprendizagem dos estudantes será pautada por critérios de clareza, transparência e coerência com os objetivos formativos de cada componente curricular, considerando tanto o domínio conceitual quanto o desenvolvimento de habilidades práticas. Os procedimentos avaliativos contemplarão instrumentos diversificados, como provas escritas, relatórios, atividades experimentais, trabalhos em grupo, seminários e projetos, de modo a favorecer uma apreciação ampla do desempenho discente. Nos casos em que forem identificadas dificuldades de aprendizagem, serão adotadas estratégias de acompanhamento individualizado pelos docentes, bem como o encaminhamento para programas institucionais de apoio, como os oferecidos pelo Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI), que dispõe de ações específicas voltadas para a promoção da permanência e do sucesso acadêmico. Ressalta-se, ainda, que todos os processos de avaliação observarão os parâmetros regimentais estabelecidos pelas Normas Gerais de Graduação da UFMG, assegurando o direito à recuperação e ao tratamento equânime de situações específicas.

6. GESTÃO DO CURSO

A gestão do Curso de Física é conduzida de forma colegiada e democrática, assegurando a participação de docentes, discentes e técnicos-administrativos. Sua estrutura organizacional garante a articulação entre os diferentes núcleos curriculares, a adequação às Diretrizes Curriculares Nacionais e o alinhamento com as políticas institucionais da Universidade Federal de Minas Gerais.

6.1 COORDENAÇÃO DO CURSO

A Coordenação do Curso é exercida por um docente eleito pelo colegiado de curso, com mandato de dois anos. Compete ao(a) Coordenador(a) representar o curso perante os órgãos da Universidade, articular ações de ensino, pesquisa e extensão, supervisionar a execução das decisões do Colegiado e prestar informações às instâncias superiores. O(a) Vice-Coordenador(a) substitui o(a) Coordenador(a) em suas ausências e colabora na execução das atividades de gestão. O coordenador deve apresentar um plano de trabalho no início de cada ano, que deverá ser analisado e aprovado pelo Colegiado.

6.2 COLEGIADO DE CURSO

O Colegiado é o órgão deliberativo e executivo responsável pela coordenação didático-pedagógica e administrativa do curso. É composto pelo(a) Coordenador(a) do Curso, que o preside, pelo(a) Vice-Coordenador(a), por **quatro** representantes docentes titulares dos departamentos que ofertam disciplinas obrigatórias, por dois representantes discentes titulares regularmente matriculados. Compete ao Colegiado:

1. eleger, dentre os membros do corpo docente do Departamento de Física, por maioria absoluta, o seu Coordenador e Subcoordenador;
2. orientar e coordenar as atividades do curso;
3. solicitar aos Departamentos a indicação ou substituição de docentes de disciplinas do curso de Física;
4. elaborar o currículo do curso, com indicação dos pré-requisitos e dos créditos das disciplinas que o compõem, para aprovação pela Câmara de Graduação da UFMG;
5. fixar diretrizes para os programas das disciplinas e recomendar sua modificação aos Departamentos;
6. decidir as questões referentes à matrícula, dispensa de disciplina e aproveitamento de créditos, bem como trancamento parcial ou total de matrícula;
7. estabelecer critérios para reopção, rematrícula e continuidade de estudos;
8. acompanhar as atividades do curso, nos Departamentos ou em outros setores;
9. aprovar a oferta de disciplinas do curso;
10. estabelecer procedimentos que assegurem ao estudante efetiva orientação acadêmica;
11. colaborar com a Câmara de Graduação da UFMG, no que for solicitado;
12. colaborar com os Departamentos quanto à implementação de medidas necessárias ao incentivo,
13. acompanhamento e avaliação do curso;
14. decidir as questões referentes a recursos que lhe forem dirigidos.

6.3 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) é formado por quatro professores(as) com vínculo permanente com a instituição e com atuação significativa no curso. O NDE tem como atribuições principais a elaboração, implantação e contínua atualização do PPC, a proposição de inovações pedagógicas, o acompanhamento do perfil do egresso e a articulação entre teoria e prática na formação do estudante. Atua em estreita cooperação com o Colegiado, garantindo a coerência pedagógica e a unidade de concepção do curso. Esse Núcleo é composto por cinco membros – o Coordenador do Colegiado e outros quatro docentes eleitos pelo plenário desse órgão.

6.4 CORPO DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

A maioria das atividades acadêmicas do Curso de Física é ofertadas por docentes lotados nos Departamentos do Instituto de Ciências Exatas. A quase totalidade das disciplinas são ofertadas pelos Departamento de Física e pelo Departamento de Matemática. Algumas disciplinas são ofertadas pelo Departamento de Química e Departamento de Ciências da Computação. O corpo docente do ICEx é altamente qualificado, sendo praticamente formado por professores doutores em sua totalidade. A Tabela 4.15 mostra a composição do corpo docente desses dois principais departamentos em 2025 e a Tabela 4.16 do corpo técnico-administrativo.

Tabela 4.15 – Corpo docente dos Departamentos de Física e Matemática.

Departamento de Física	Departamento de Matemática
Prof. Dr. Ado Jório de Vasconcelos	Prof. Dr. Aldo Procacci
Profa. Dra. Ana Maria de Paula	Profa. Dra. Aline Vilela Andrade
Prof. Dr. Ângelo Malachias de Souza	Profa. Dra. Ana Cristina Vieira
Profa. Dra. Ariete Righi	Prof. Dr. André Luis Contiero
Prof. Dr. Bernardo Ruegger Almeida Neves	Prof. Dr. Armando Gil Magalhães Neves
Profa. Dra. Bonnie Romano Zaire	Prof. Dr. Arturo Ulises Fernandez Perez
Prof. Dr. Bruce Lehmann Sánchez Vega	Prof. Dr. Bernardo Nunes Borges de Lima
Prof. Dr. Carlos Basílio Pinheiro	Prof. Dr. Bhalchandra Digambar Thatte
Prof. Dr. Carlos Heitor D'Ávila Fonseca	Prof. Dr. Celso dos Santos Viana
Prof. Dr. Carlos Henrique Monken	Prof. Dr. Charles Aparecido de Almeida
Prof. Dr. Cristiano Fantini Leite	Prof. Dr. Csaba Schneider
Prof. Dr. Daniel Cunha Elias	Profa. Dra. Denise Bulgarelli Duczmal
Prof. Dr. Edmar Avellar Soares	Prof. Dr. Dmitry Shcheglov
Prof. Dr. Eduardo de Campos Valadares	Profa. Dra. Elizaveta Vishnyakova
Prof. Dr. Elmo Salomão Alves	Prof. Dr. Emerson Alves Mendonça de Abreu
Prof. Dr. Emmanuel Araújo Pereira	Prof. Dr. Ezequiel Rodrigues Barbosa
Prof. Dr. Flávio Orlando Plentz Filho	Prof. Dr. Fabio Enrique Brochero Martinez
Prof. Dr. Gabriel Armando Pellegatti Franco	Prof. Dr. Gastão de Almeida Braga
Prof. Dr. Gerald Weber	Prof. Dr. Gilcione Nonato Costa
Prof. Dr. Gláuber Carvalho Dorsch	Prof. Dr. Grey Ercole
Prof. Dr. Guilherme da Silva Lima	Prof. Dr. Gustavo Barbagallo de Oliveira
Prof. Dr. Gustavo Almeida Magalhães Sáfar	Prof. Dr. Hamilton Prado Bueno

Prof. Dr. Gustavo Andres Guerrero Eraso	Prof. Dr. Heleno da Silva Cunha
Prof. Dr. Hélio Chacham	Prof. Dr. Henrique de Melo Versieux
Prof. Dr. João Francisco Coelho dos Santos Jr.	Prof. Dr. Israel Vainsencher
Prof. Dr. José Rachid Mohallem	Prof. Dr. Javier Alexis Correa Mayobre
Prof. Dr. Juan Carlos González Pérez	Prof. Dr. Jean Carlos da Silva
Profa. Dra. Karla Balzuweit	Prof. Dr. John William MacQuarrie
Prof. Dr. Klaus Krambrock	Profa. Dra. Karina Daniela Marin
Prof. Dr. Leandro Malard Moreira	Prof. Dr. Lucas da Silva Reis
Prof. Dr. Leonardo Cristiano Campos	Prof. Dr. Luccas Cassimiro Campos
Prof. Dr. Leonardo Teixeira Neves	Prof. Dr. Luis Augusto de Mendonça
Profa. Dra. Livia Siman Gomes	Prof. Dr. Luis Fernando Ragognette
Prof. Dr. Lucas Álvares da Silva Mol	Prof. Dr. Luiz Gustavo Farah
Prof. Dr. Lucas Lages Wardil	Prof. Dr. Marcelo Domingos Marchesin
Prof. Dr. Luis Eugenio Fernandez Outon	Prof. Dr. Marcelo Richard Hilário
Prof. Dr. Luiz Alberto Cury	Prof. Dr. Márcio Gomes Soares
Prof. Dr. Luiz Gustavo de Oliveira Lopes Cançado	Prof. Dr. Marco Aymone
Prof. Dr. Luiz Paulo Ribeiro Vaz	Prof. Dr. Marcos Montenegro
Profa. Dra. Maria Carolina de Oliveira Aguiar	Prof. Dr. Mário Jorge Dias Carneiro
Prof. Dr. Mario Sérgio Carvalho Mazzoni	Prof. Dr. Nikolay Alexandrovitch Goussevskii
Prof. Dr. Maurício Veloso Brant Pinheiro	Prof. Dr. Pablo Daniel Carrasco Correa
Profa. Dra. Michele Hidemi Ueno Guimarães	Prof. Dr. Paulo Cupertino de Lima
Prof. Dr. Myriano Henriques de Oliveira Júnior	Prof. Dr. Rafael Bezerra dos Santos
Prof. Dr. Nelson de Oliveira Yokomizo	Prof. Dr. Raphael Campos Drumond
Prof. Dr. Pablo Lima Saldanha	Prof. Dr. Remy de Paiva Sanchis
Prof. Dr. Paulo Sérgio Soares Guimarães	Prof. Dr. Renato Soares dos Santos
Prof. Dr. Pedro Henrique Morais Andrade	Prof. Dr. Renato Vidal da Silva Martins
Prof. Dr. Reinaldo Oliveira Vianna	Prof. Dr. Ricardo Hiroshi Caldeira Takahashi
Prof. Dr. Ricardo Wagner Nunes	Prof. Dr. Rodney Josue Biezuner
Prof. Dr. Roberto Luiz Moreira	Prof. Dr. Rogério Santos Mol
Prof. Dr. Roberto Magalhães Paniago	Prof. Dr. Ronaldo Brasileiro Assunção
Prof. Dr. Rodrigo Gribel Lacerda	Prof. Dr. Silas Luiz de Carvalho
Prof. Dr. Rogério Magalhães Paniago	Profa. Dra. Sônia Pinto de Carvalho
Prof. Dr. Sebastião José Nascimento de Pádua	Prof. Dr. Victor Guerassimov
Profa. Dra. Sílvia Helena Paixão Alencar	Prof. Dr. Viktor Bekkert
Profa. Dra. Simone Silva Alexandre	Prof. Dr. Wilhelm Alexander Cardoso Steinmetz
Prof. Dr. Ubirajara Agero Batista	
Prof. Dr. Von Braun Nascimento	
Prof. Dr. Wagner José Corradi Barbosa	
Prof. Dr. Wagner Nunes Rodrigues	
Prof. Dr. Walber Hugo de Brito	

Tabela 4.16 – Corpo técnico-administrativo do Departamentos de Física.

Corpo Técnico-Administrativo	
Nome	Função
Nathália Coelho	Secretária do Colegiado de Graduação em Física
Ana Luiza de Souza	Apoia nas matrículas das disciplinas do Colegiado de Pós-graduação
Adriana Moreira Gomes	Apoia nas matrículas das disciplinas do Colegiado de Pós-graduação
Aginaldo Gomes de Magalhães	Trabalha na biblioteca, oferecendo suporte a usuários e organização.
Alex Goursand Macedo	Atua na secretaria de compras, apoiando na gestão de aquisições.
Alexandre Melo Moreira	Responsável pelo suporte técnico no Laboratório de Cristalografia.
Álvaro Santana de Albuquerque	Responsável pelo suporte técnico no Laboratório de Cristalografia.
Antônio Samuel Neves de Jesus	Técnico da oficina mecânica, atuando na construção e manutenção.
Camila Lissa Carneiro Camargos	Responsável pelo suporte técnico no Laboratório de Cristalografia.
Daniel Ribeiro Teixeira	Ex-servidor, encontra-se em processo de exoneração.
Edina de Souza Cruz	Servidora da secretaria administrativa, apoiando rotinas internas.
Érick de Souza Ávila	Técnico do Laboratório de Nanomateriais, auxiliando em experimentos.
Gislene Rodrigues da Silva	Atua na biblioteca, oferecendo suporte a consultas e serviços.
Josicley Neves da Silva	Técnico responsável pela Sala de Demonstrações em atividades didáticas.
Leandra de Castro Gonzaga Figueiró	Assistente de administração, com funções de apoio administrativo.
Leandro Lemos Simões	Atua na área de criogenia, operando sistemas criogênicos.
Letícia da Silva Barroso	Técnica do Laboratório de Caracterização e Processamento da Nanomateriais (LCP-Nano), dando suporte a pesquisas.
Loudiana Mosqueira Antônio	Técnica do Laboratório de Caracterização e Processamento da Nanomateriais (LCP-Nano), dando suporte a pesquisas.
Kaymell Inácio da Silva	Técnico do Laboratório de Física Experimental, suporte a experimentos.
Matheus da Cruz Duarte Gonçalves	Técnico da Oficina Mecânica, atuando em manutenção e fabricação.
Messias R. C. Teixeira	Técnico do Laboratório MBE, apoiando pesquisas em epitaxia.
Nathan Lucas Ferreira Cunha	Técnico do Laboratório de Física Experimental, suporte a experimentos.
Romário Martins Ribeiro	Atua na biblioteca, auxiliando no atendimento e organização do acervo.
Rubens Ribeiro Menezes	Técnico da oficina eletrônica, manutenção e montagem de circuitos.
Sérgio de Aguiar Gomes Filho	Técnico do Laboratório de Física Experimental, suporte a experimentos.
Thiago Perdigão Albergaria	Técnico da oficina mecânica, em projetos de construção e manutenção.
Ulisses Filgueiras Emediato	Atua na secretaria de convênios, apoiando gestão administrativa.
Victor Hugo Batista Medeiros	Servidor da secretaria administrativa, apoio institucional.

6.5 AVALIAÇÃO DO CURSO

A Resolução nº 10/2018, de 31/05/2018 atribui ao Núcleo Docente Estruturante (NDE) a tarefa de realizar, anualmente, a avaliação do curso (inciso V do art. 2º). A avaliação é conduzida por meio de procedimentos sistemáticos, articulados às Políticas de Avaliação Institucional da UFMG, previstas no PDI e nos relatórios da Diretoria de Avaliação Institucional (DAI). Os instrumentos utilizados incluem análise dos indicadores de desempenho acadêmico (retenção, evasão, integralização curricular, resultados do Enade e de autoavaliações internas), aplicação de questionários aos estudantes, docentes e egressos, bem como discussões periódicas no Colegiado. Os resultados obtidos são debatidos em reuniões do NDE e do Colegiado, subsidiando a definição de estratégias de aperfeiçoamento curricular e de gestão do

curso. A revisão de ementas e pré-requisitos, a reestruturação da oferta de disciplinas de laboratório e a criação de atividades acadêmicas curriculares que promovem a integração entre ensino, pesquisa e extensão são exemplos de ações implementadas a partir desse processo avaliativo, alinhadas com o perfil do egresso e as necessidades da instituição.

6.7. POLÍTICAS E PROGRAMAS DE PESQUISA E EXTENSÃO

As políticas de pesquisa e extensão da UFMG têm como diretriz fundamental a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, princípio reafirmado no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI 2024–2029). No âmbito institucional, destacam-se a curricularização da extensão (Resolução CEPE nº 10/2019), que assegura a integralização de no mínimo 10% da carga horária dos cursos em atividades extensionistas, e a consolidação de programas de iniciação científica e iniciação à docência (PIBIC, PIVIC, PIBID e Residência Pedagógica), que permitem a inserção dos estudantes em atividades de investigação e práticas pedagógicas supervisionadas. Tais políticas são acompanhadas de instrumentos de fomento internos (como editais PROEX e PROGRAD) e externos (CAPES, CNPq e FAPEMIG), garantindo o fortalecimento da formação crítica e a promoção da interação social da universidade com diferentes setores da sociedade.

No âmbito do Curso de Física, essas políticas se materializam na ampla participação de docentes e discentes em projetos de pesquisa teórica, experimental e aplicada, em áreas como física da matéria condensada, astrofísica, ótica, física estatística, biofísica, ensino de física e sistemas complexos. Além disso, o curso participa de programas e projetos extensionistas voltados para a divulgação científica e o diálogo com a educação básica, como feiras de ciência, atividades em escolas públicas, oficinas experimentais e produção de materiais didáticos e audiovisuais. Tais iniciativas favorecem a interdisciplinaridade e permitem a inserção do estudante em contextos de aplicação social do conhecimento científico.

A unidade responsável pelo curso oferta ainda programas de pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu*, com destaque para o Programa de Pós-Graduação em Física, avaliado pela CAPES com conceitos de excelência. Esses programas estabelecem uma relação direta com a formação de graduação, permitindo a inserção precoce dos estudantes em grupos de pesquisa e a integração em projetos de ensino e extensão.

Adicionalmente, o curso se beneficia das políticas institucionais de monitoria acadêmica, que fortalecem a aprendizagem colaborativa nos componentes curriculares de maior demanda, e das oportunidades de intercâmbio acadêmico nacional e internacional, fomentadas pelo programa Minas Mundi e por acordos bilaterais. A produção científica dos discentes, frequentemente em coautoria com docentes, constitui-se em resultado relevante dessas políticas, consolidando a formação de um egresso com sólida base científica, espírito crítico e compromisso social.

7. INFRAESTRUTURA

A infraestrutura disponível ao Curso de Física da Universidade Federal de Minas Gerais constitui-se em elemento essencial para garantir a qualidade da formação acadêmica, abrangendo ambientes de ensino, pesquisa, extensão e apoio estudantil. A unidade sede do curso é o Instituto de Ciências Exatas (ICEx), que congrega cinco departamentos: Ciência da Computação, Estatística, Física, Matemática e Química. Os quatro primeiros, juntamente com a administração central, as salas de aula e os laboratórios de ensino, encontram-se instalados em um edifício com área interna superior a 32 mil m², projetado para atender às necessidades pedagógicas e científicas da comunidade universitária. Para além deste espaço, todo o espaço do Campus Pampulha é utilizado pelos alunos:

- Na Reitoria é feita grande parte da administração dos cursos através da Pró-reitoria de Graduação e do Departamento de Registro e Controle Acadêmico.
- Na Praça de Serviço os estudantes têm acesso a bancos, farmácia, livrarias, restaurante, cantina, lojas, etc.
- Na Biblioteca Central os estudantes têm à sua disposição um enorme acervo de livros e revistas não apenas restrito a suas áreas específicas, mas abrangendo todos os campos do conhecimento.
- No Restaurante Universitário é possível comer bem e com preço subsidiado caso o estudante comprove que seja carente.
- Os espaços das várias Unidades Acadêmicas do Campus estão à disposição dos estudantes de Física. Em especial, eles frequentam as instalações do Instituto de Ciências Biológicas, da Faculdade de Letras, da FAFICH e da Escola de Engenharia, onde frequentam disciplinas optativas e de formação geral que podem vir a integralizar seu currículo, além de terem acesso às suas bibliotecas específicas, seminários de interesse, etc.
- A Faculdade de Educação é um espaço muito especial para os estudantes de licenciatura, pois lá eles completam cerca de 20% de sua carga horária em disciplinas pedagógicas, tendo acesso aos seus laboratórios de ensino e biblioteca.

Além dos espaços físicos, a UFMG Virtual (<https://virtual.ufmg.br>) possibilita ao professor a criação de uma sala de aula virtual, onde pode colocar conteúdos diversos, desde material de apoio, atividades fora da sala de aula, avisos, fóruns de discussão e de dúvidas, entre outros recursos. O aluno pode acompanhar as atividades do curso pela internet desde qualquer computador. A UFMG Virtual utiliza a plataforma Moodle de aprendizagem de código-aberto projetada para oferecer aos educadores um sistema para criar ambientes de aprendizagem personalizados.

Há também o Centro de Apoio à Educação a Distância (Caed/UFMG) (<https://www.ufmg.br/caed/>) que auxilia os professores a elaborarem conteúdos na modalidade EaD e é um local de consulta no qual o professor vai encontrar informações que o ajudam a planejar sua disciplina a distância e a desenvolver recursos multimídia para incrementar suas aulas.

Grande parte da administração escolar, incluindo o sistema de matrícula, está inserido em um sistema informatizado – o SIGA – Sistema Acadêmico da Graduação. Esse sistema permite ao estudante realizar consultas sobre os percursos curriculares de seu curso, além de verificar como está sua vida acadêmica.

Paralelo a esse sistema, a Pró-reitoria de Graduação há um questionário de avaliação dos professores pelos discentes. Essa avaliação é utilizada pelos Departamentos na avaliação dos docentes, em especial nas progressões e promoções previstas na carreira acadêmica.

Os alunos também têm acesso à rede sem fio (rede wi-fi) da UFMG em todo o campus e, em particular, no ICEx, facilitando acesso à internet desde celulares, tablets e notebooks.

7.1 INTEGRAÇÃO COM POLÍTICAS DE ACESSIBILIDADE

As ações pedagógicas desenvolvidas no Curso de Graduação em Física, destinadas ao público com deficiência, orientam-se pelo disposto na Lei 13146/2015 e legislações correlatas, estando voltadas para a superação das barreiras atitudinais e de comunicação – garantindo, assim, o acesso à informação. Outrossim, observa também as disposições da Lei Nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012 no que tange à Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Para tanto, conta com o apoio do Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI) da UFMG e dos órgãos que o integram: Centro de Apoio ao Deficiente Visual (CADV) e Núcleo de Comunicação e Acessibilidade (NCA).

O NAI foi criado com a proposta de “oferecer ações e políticas voltadas para a inclusão de pessoas com deficiência, de maneira a eliminar ou reduzir as barreiras atitudinais, pedagógicas, arquitetônicas, de comunicação e de acesso à informação no contexto universitário” (PROGRAD, 2015a).

O Centro de Apoio ao Deficiente Visual (CADV), oferece suporte acadêmico para o percurso universitário dos alunos com deficiência visual, incluindo assessoria de natureza didático-pedagógica e de recursos tecnológicos. O Centro funciona na Biblioteca Professor Luiz Antônio Paixão, da FAFICH, oferecendo serviço de informação especial tanto para alunos com deficiência (proporcionando-lhes acesso à literatura básica das disciplinas, com acervos de textos gravados, digitais e em braille) quanto para docentes, que podem solicitar auxílio na condução dos trabalhos com alunos, de acordo com suas respectivas necessidades. O Centro dispõe de microcomputadores com acesso à Internet, impressora Braille, lupa eletrônica, além dos softwares JAWS, DOSVOX, AUDACITY, Braille Fácil e ABBYY FINEREADER, associado ao scanner, para digitalizar textos.

O Núcleo de Comunicação e Acessibilidade (NCA), que também se encontra integrado ao NAI, desenvolve as seguintes ações: produção de áudio visual acessível em desenho universal com acessibilidade comunicacional para surdos e cegos; produção de legendas para deficientes auditivos não usuários de Libras; Libras para usuários surdos; áudios para cegos e comunidade em geral; audiodescrição para cegos e pessoas com baixa visão; e atividades articuladas em parceria com a TV UFMG. Além dessas atividades, o NCA torna acessíveis, em Libras, os eventos da universidade (palestras, seminários, bancas de dissertação e tese, TCCs, etc.), contribui para a criação de produtos de divulgação para eventos e comunicação acessível, divulga eventos para as comunidades surda e cega, e faz trabalhos em redes sociais, produzindo conteúdos e divulgando questões ligadas à acessibilidade e inclusão.

Atendimentos relacionados a situações de saúde comprometedoras do processo de aprendizagem e socialização são avaliados, em sua particularidade, pelo NAI, sendo as orientações específicas repassadas ao Colegiado de Curso.

Por fim, destaca-se, na estrutura curricular do Curso de Graduação em Física (em atenção ao disposto no Decreto 5626/2005) a oferta regular da disciplina Fundamentos de Libras para integralização da carga horária optativa no Bacharelado.

As instalações físicas disponibilizadas ao curso de Física, no Instituto de Ciências Exatas, nos Centros de Atividades Didáticas e na Faculdade de Educação garantem boas condições de acessibilidade – estrutura essa que se encontra em contínua avaliação e aperfeiçoamento.

7.2. SALAS DE AULA

Como parte do Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI na UFMG, foram criados centros de atividades didáticas. O Centro de Atividades Didáticas de Ciências Exatas (CAD 3) começou a funcionar no 1º semestre de 2018. O CAD 3 é composto de dois prédios com área aproximada de 10,6 mil metros quadrados, abrigando 24 salas de aulas, 8 auditórios didáticos, com 150 lugares cada, e 1 laboratório multidisciplinar. Praticamente todas as aulas das disciplinas teóricas básicas do ICEx acontecem no CAD3. As disciplinas teóricas específicas do curso de Física também são ministradas em salas de aula do ICEx, que possui 14 salas de aula localizadas no 1º andar do prédio e dois auditórios com 144 lugares. Todas essas salas de aula e auditórios, tanto no ICEx, quanto nos CAD's, contam com um projetor multimídia.

7.3. LABORATÓRIOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL BÁSICA

Os dez laboratórios de Física Experimental Básica são utilizados em quatro disciplinas (total de 120 horas-aula) pelos alunos dos cursos de Física e de vários outros cursos – Computação, Matemática, Química, Geologia e 11 cursos de Engenharia. Essas disciplinas abrangem todo o conteúdo de Física Clássica distribuídos em Mecânica, Termodinâmica, Eletromagnetismo, e Ondas e Ótica. Os laboratórios possuem entre 4 e 6 computadores que são utilizados para aquisição e tratamento de dados. Vários experimentos se encontram automatizados através do interfaceamento de sensores com computadores, proporcionando aos estudantes contato com técnicas modernas de aquisição de dados. No geral, a instrumentação é relativamente moderna envolvendo, osciloscópios, multímetros digitais, geradores de sinal, cronômetros, etc. A área média destes laboratórios é de 90 m². Cada turma é dividida em grupos de 2 alunos.

Física Experimental Básica: Mecânica:

Práticas realizadas: Movimento retilíneo com aceleração constante, Movimento de um projétil, Forças impulsivas, Movimentos combinados de translação e rotação, Determinação do momento de inércia e Movimento harmônico simples.

Física Experimental Básica: Termodinâmica:

Práticas realizadas: Determinação do calor específico do alumínio, Determinação da capacidade térmica de um calorímetro, Gases Ideais, Calibração de um termopar, Calor específico de um gás (Método de Rüchhardt para medida de γ), e Tensão superficial.

Física Experimental Básica: Eletromagnetismo:

Práticas realizadas: Análise de circuitos elétricos - Regras de Kirchhoff, Campo magnético da Terra, Circuito RC, Campo magnético no centro de uma bobina, Lei de indução de Faraday, e Diodo semicondutor.

Física Experimental Básica: Ondas e Ótica. Práticas realizadas:

Ondas estacionárias em uma corda, Lentes e espelhos, Interferômetro de Michelson, Refração e reflexão da luz, Interferência e difração da luz, e Polarização da luz.

7.4 LABORATÓRIOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL PROFISSIONAL

Estes três laboratórios (área total de 380 m²) são utilizados pelos alunos do curso de Física nas disciplinas Física Experimental: Eletromagnetismo; Oscilações, Ondas e Ótica; e Física Moderna, num total de 180 horas-aula. Estas disciplinas, exclusivas para o curso de Física, têm um nível de conteúdo mais elevado que as de Física Experimental Básica.

São equipados com computadores conectados em rede, interfaces para aquisição de dados e impressoras, possibilitando aos alunos a continuidade da convivência com processos modernos de aquisição e tratamento de dados iniciados nos laboratórios básicos, além de experimentos mais elaborados que envolvem medidas precisas de grandezas físicas como a velocidade da luz, a carga do elétron, a constante de Planck e a razão carga/massa do elétron.

Física Experimental: Eletromagnetismo - Experimentos relacionados a fenômenos eletromagnéticos

São realizadas as seguintes práticas: Utilização de osciloscópio para medidas de sinais periódicos; Cálculo e medidas de valores médios e eficazes de sinais; Circuitos de corrente alternada: RC, RL e RLC; Filtros passivos e circuitos ressonantes; Pontes retificadoras e fontes DC; Diodos semicondutores e transistores; Histerese magnética; Efeito Hall; Determinação da razão carga/ massa do elétron.

Este laboratório contém os seguintes equipamentos utilizados pelos alunos: 2 montagens para determinação carga/massa do elétron; montagem para histerese magnética; equipamento de efeito Hall; e 2 sistemas de aquisição IxV (Diodos Semicondutores).

Além de contar com: 12 osciloscópios (sendo 8 analógicos e 4 digitais); 10 geradores de áudio frequência e 1 de rádio frequência; fontes de tensão DC regulável; diversos equipamentos de medida (como multímetros, frequencímetros, gaussímetro, etc.); e diversos componentes eletrônicos (resistores, indutores, capacitores, cabos, diodos, transistores, amplificadores operacionais, etc.)

Física Experimental: Oscilações, Ondas e Ótica - Experimentos relacionados a fenômenos de oscilações, ondas e ótica

São realizadas as seguintes práticas: Modos Normais de Vibração, Osciladores não Lineares, Análise Fourier do Som, Micro-ondas, Difração e Interferência, Dispersão em Prisma, Leis de Fresnel para Reflexão, Birrefringência, Atividade Ótica e Medida da Velocidade da Luz

Este laboratório contém os seguintes equipamentos utilizados pelos alunos: gerador de micro-ondas (10.1Gz), detector de micro-ondas; sistema para medição da velocidade da luz; sensores de movimento, lasers de He-Ne e do estado sólido, espectroscópio; sistemas de medida e aquisição de intensidade de luz; e refratômetro de Abbe.

Além de contar com: balanças de precisão, goniômetros, osciloscópios, trilhos anti-atrito, montagens de pêndulos acoplados, molas, instrumentos (flautas) para ondas acústicas estacionárias, fibras óticas, polarizadores, placas de $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$ de onda, lentes, prismas, redes de difração, fendas, etc.

Física Experimental: Física Moderna - Experimentos relacionados aos conteúdos de física moderna

São realizadas as seguintes práticas: Níveis Atômicos, Radiação de corpo negro: a lei de Stefan-Boltzmann, Experimento de Franck-Hertz, O efeito fotoelétrico, Espectroscopia no visível, Centros F em haletos alcalinos, Resistividade elétrica em metais e semicondutores, Ressonância magnética nuclear, Radioatividade natural e Raios-X.

Este laboratório contém os seguintes equipamentos utilizados pelos alunos: equipamento para efeito-fotoelétrico (fotodiodo, rede de difração), espectrofotômetro (CARY) de absorção, montagem Franck-Hertz (válvula eletrônica c/ mercúrio, fontes, etc.), montagem de Stefan-Boltzmann (termopilha, milivoltímetro, fonte DC regulável, voltímetro), montagem de ressonância magnética nuclear (eletroímã, gerador de RF, lock-in, osciloscópio), contador Geiger-Müller e amostras de material radioativo, equipamento Leybold de geração de raios-X com goniômetro para experimento de difração.

Além de contar com: sistemas de prototipagem eletrônica (<https://www.arduino.cc>), multímetro de precisão (marca Agilent), diversos tubos/lâmpadas de descarga em gás (mercúrio, hidrogênio, neônio, etc.) e balanças eletrônicas.

Física Experimental Avançada

Os experimentos dessa disciplina são realizados em laboratórios de pesquisa. Em geral, são realizados 8 experimentos em laboratórios de pesquisa diferentes/distintos: Raios X e Difração em Cristais, Efeito Moessbauer, Difração de Elétrons de Baixa Energia, Espectroscopia de Fotoelétrons e Espectroscopia Auger, Microscopia Eletrônica, Microscopia de Varredura por Sonda (AFM, STM), Espectroscopia Raman, Correlação de Fótons, Magnetometria de Amostra Vibrante e/ou Magnetometria Kerr, Ressonância Paramagnética Eletrônica, Espectroscopia de Infravermelho, Propriedades óticas de polímeros, Efeito Hall Quântico.

7.5. SALA DE DEMONSTRAÇÕES

A sala de demonstrações de Física (300 m²), tem como objeto principal assessorar os professores de aulas teóricas na exposição dos conteúdos de Física. Inspirada nas salas semelhantes das melhores universidades do mundo, em especial, as de Harvard, Berkeley e do MIT, em 1999 foi criada a Sala de Demonstrações de Física (SDF) da UFMG, com um objetivo inicial semelhante ao do dessas instalações: criar uma estrutura para facilitar e estimular o uso de demonstrações de física pelos professores da UFMG durante suas aulas. A SDF é coordenada, desde a sua criação, pelo professor Elmo Salomão Alves, do departamento de física. O acervo da SDF está divulgado no sítio demonstracoes.fisica.ufmg.br. Nesse sítio, um professor seleciona as demonstrações que deseja e envia o seu pedido, que é imediatamente recebido pela equipe de estudantes na SDF. Essa equipe prepara as demonstrações na sala de aula indicada pelo professor e as recolhe após a aula. Atualmente, são mais de 300 demonstrações distribuídas nas áreas: mecânica, mecânica dos fluidos, oscilações e ondas, termodinâmica, eletricidade e magnetismo, ótica, e física moderna. As demonstrações são classificadas utilizando-se o esquema do *Physics Instructional Resource Association* (PIRA), utilizado pela maioria das universidades americanas e de alguns outros países. Em média, são solicitadas 250 demonstrações por semestre pelos professores do departamento de física. A equipe de estudantes da SDF é composta de 15 alunos em média, na maioria, estudantes de graduação em física, tanto do bacharelado como da licenciatura. A equipe da SDF, além de trabalhar na manutenção dos equipamentos, está envolvida no desenvolvimento de novos equipamentos, como: microscópio de força atômica, perfilômetro ótico, acelerômetro de alta sensibilidade, fresadora CNC, espectrômetro para a faixa do visível e infravermelho próximo.

7.6. LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA

O ICEx possui 07 laboratórios de informática. Estes laboratórios são utilizados de duas formas: para ministrar aulas não só de informática, mas de qualquer outra disciplina caso seja do interesse do professor; duas salas com computadores à disposição dos alunos para realização de trabalhos, uso de Internet e correio eletrônico. Estes laboratórios estão equipados com um total de cerca de 100 computadores conectados em rede, com periféricos (teclados, mouse,

monitores e kits multimídia), de configurações variadas, além de servidoras de rede, roteadores e impressoras. Os softwares instalados também são variados, dependendo da configuração do computador e alguns softwares específicos para as áreas de exatas, incluindo física, também estão instalados. Além disto, estes laboratórios contam ainda com projetores multimídia.

7.7. SALAS DE MONITORIA

O Departamento de Física tem uma sala de monitoria, com 21 m², que atende todos os alunos das disciplinas teóricas básicas. As disciplinas experimentais também têm monitores que auxiliam os professores na montagem dos experimentos e na manutenção dos laboratórios.

7.8. SALA DE ESTUDOS

Esta sala (cerca de 90 m²) é um espaço livre para estudo dos estudantes onde o ambiente com mesas, cadeira e quadro se torna apropriado para a realização de trabalhos individuais e coletivos. Temos disponíveis vários outros ofertados nas praças e bibliotecas do Campus Pampulha.

7.9. DIRETÓRIO ACADÊMICO

O DA da Física possui uma sala dedicada à recreação e confraternização, ficando localizada no segundo andar do prédio do ICEx na sala 2039, próximo à cantina. Os alunos contam também com o DA-ICEx, representante de todos os alunos do ICEx, na sala 1035.

7.10. BIBLIOTECAS

O sistema de bibliotecas da UFMG é composto por um órgão suplementar ligado diretamente à Reitoria, a Biblioteca Universitária (BU), que é composto de uma Biblioteca Central (BC) e por 28 bibliotecas setoriais. O conjunto todo é ligado em rede de computadores permitindo que os alunos tenham acesso ao acervo de todo o conjunto. Por sua vez a BU está conectada, via Internet, a várias redes e bancos de dados nacionais e internacionais, como o PROSSIGA, COMUT ON-LINE, ANTARES, SCIELO e Web of Science.

Ao se matricular no curso de Física da UFMG, o estudante ganha acesso imediato via rede à todos os serviços e facilidades oferecidos pela BU, através do Catálogo On-line (<https://catalogobiblioteca.ufmg.br>), como pesquisa de autores e assuntos, empréstimo domiciliar, empréstimo entre bibliotecas, comutação bibliográfica (nacional e internacional), acesso a base de dados e vários outros.

A melhor maneira de conhecer o sistema em toda a sua amplitude é visitando a página www.bu.ufmg.br. Nesse documento resumimos apenas alguns dados sobre as bibliotecas setoriais Central, do Instituto de Ciências Exatas e do Departamento de Física.

Biblioteca Central (BC)

É utilizada principalmente pelos estudantes da graduação, em especial nos dois primeiros anos do curso e conta com um acervo na área de Exatas de cerca de 12.000 títulos e 24.000 exemplares. Os títulos mais utilizados possuem dezenas de exemplares. Sua área física total é de ~ 5950 m², e conta com: um salão de estudo em grupo (~2830 m²), 7

cabines de estudo individuais, 14 cabines de estudo em grupo, além de centenas de mesas, dezenas de microcomputadores, máquinas de reprografia, scanners, leitoras de códigos de barras e impressoras.

Biblioteca do ICEx

É utilizada como fonte de consulta complementar nas áreas de Matemática, Computação e Estatística, tem uma área total de 460 m² e um acervo de 14.000 livros e 390 títulos de periódicos.

Finalmente, deve ser observado que, pelas suas características de formação, o estudante dos cursos de Física frequentemente necessita consultar as demais bibliotecas setoriais (química, biologia, humanas, etc.) o que lhe é facilitado pelo sistema integrado de acesso a todas as bibliotecas da Universidade, através do Catálogo On-line (<https://catalogobiblioteca.ufmg.br>).

Biblioteca do Departamento de Física

É uma biblioteca com acervo voltado à pós-graduação em física, mas também utilizada com frequência pelos estudantes de graduação, em geral, a partir do 5o semestre. O acervo impresso (entre livros, dissertações e teses) era de cerca de 6730 títulos (8630 exemplares) em 2014 e aumenta a cada ano. A biblioteca é coordenada por um professor do departamento, que é o responsável por projetos de expansão do acervo. A equipe de trabalho consiste em duas bibliotecárias e uma assistente em administração. Sua área física total é de 305 m², onde também há espaço para consulta local e estudo constantemente utilizado pelos alunos de graduação.

Os usuários (incluindo os alunos da graduação) também têm acesso ao acervo eletrônico com cerca de 37.000 títulos de periódicos através do Portal Capes.

7.11. LABORATÓRIOS DE PESQUISA

Os laboratórios de pesquisa do Departamento de Física podem ser, sem qualquer dúvida, considerados como espaço integrante na formação dos estudantes dos cursos de Física, em especial os estudantes de bacharelado, que dificilmente chegam ao final do curso sem passar pelo processo de Iniciação Científica; além dos que fizeram a disciplina optativa Física Experimental Avançada. Neste processo, acompanhados pelos orientadores, eles utilizam amplamente todos os recursos experimentais e computacionais da enorme infraestrutura dos grupos de pesquisa do Departamento de Física. Esta infraestrutura ocupa uma área de mais de 2500 m² distribuída entre laboratórios, salas para computadores, laboratórios de oficinas de apoio e biblioteca. A seguir listamos alguns dos laboratórios pertencentes aos diversos grupos de pesquisa do Departamento de Física da UFMG: Astrofísica, Cristalografia, Emaranhamento e Propriedades Quânticas da Luz, Estrutura Eletrônica, Espectroscopia Hiperfina, Física de Superfícies, Física Estatística, Física Estatística Experimental, Física Matemática, Laboratório de Biofotônica, Laboratório de Fotônica, Laboratório de Sistemas Computacionais, Laboratório de Átomos e Moléculas Especiais, Laboratório de Nano-Espectroscopia, Laboratório de Nanomateriais, Laboratório de Ressonância Magnética, Laboratório de Simulação, Laboratório de Ótica Quântica, Teoria Quântica dos Campos, Sistemas Complexos e Mecânica Estatística, Sistemas Quânticos Complexos.

8.0 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Cadastro e-MEC de Instituições e Cursos de Educação Superior). Disponível em: <<https://emec.mec.gov.br/emec/nova> Acesso em 02/02/2026>

Estatuto da UFMG 1999. Disponível em: < <https://www2.ufmg.br/sods/Sods/Sobre-a-UFMG/Estatuto> >. Acesso em 02/02/2026.

RESOLUÇÃO CEPE No 01, DE 17 DE JUNHO DE 2010 - Normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências. Disponível em: <http://www.ceuma.br/cpa/downloads/Resolucao_1_2010.pdf>. Acesso em: 15/10/2017.

RESOLUÇÃO CEPE Nº 01/2018, DE 20 DE FEVEREIRO DE 2018. Regulamenta o processo de matrícula em atividades acadêmicas curriculares, conforme previsto nas Normas Gerais de Graduação da UFMG. Disponível em: <<https://www2.ufmg.br/sods/Sods/CEPE/Documentos/Resolucoes-Comuns>>. Acesso em: 18/02/2019.

RESOLUÇÃO CEPE Nº 02/2018, DE 20 DE FEVEREIRO DE 2018. Regulamenta a periodicidade da oferta e a definição do número de vagas ofertadas nas atividades acadêmicas curriculares, conforme previsto nas Normas Gerais de Graduação da UFMG. Disponível em: <<https://www2.ufmg.br/sods/Sods/CEPE/Documentos/Resolucoes-Comuns>>. Acesso em: 18/02/2019.

RESOLUÇÃO CEPE No 03/2003, DE 2 DE MAIO DE 2016 - Regulamenta a oferta de atividades didáticas na modalidade semipresencial nas disciplinas de cursos de graduação presenciais. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/boletim/bol1944/e3.shtml>>. Acesso em: 14/10/2017.

RESOLUÇÃO CEPE No 06/2016, DE 10 DE MAIO DE 2016 - Regulamenta a oferta de atividades didáticas na modalidade semipresencial nas disciplinas de cursos de graduação presenciais. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/boletim/bol1944/e3.shtml>>. Acesso em: 14/10/2017.

RESOLUÇÃO CEPE No 07/2019, DE 11 DE JUNHO DE 2019 - Regulamenta o ingresso, como estudantes nos Cursos de Graduação da UFMG, de refugiados, asilados políticos, apátridas, portadores de visto temporário de acolhida humanitária, portadores de autorização de residência para fins de acolhida humanitária e outros imigrantes beneficiários de políticas humanitárias do Governo Brasileiro, e revoga a Resolução do CEPE no 03/2004, de 19 de agosto de 2004. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/dri/wp-content/uploads/2019/07/07rescepe2019.pdf>>. Acesso em: 14/11/2023.

RESOLUÇÃO CEPE No 10/2018, DE 19 DE JUNHO DE 2018 - Reedita com alterações a Resolução no 15/2011, de 31 de maio de 2011, que cria o Núcleo Docente Estruturante (NDE) dos Cursos de Graduação da UFMG. Disponível em: < <https://www.ufmg.br/dai/wp-content/uploads/2021/07/10rescepe2018NDE.pdf>>. Acesso em: 14/11/2023.

RESOLUÇÃO CEPE Nº 11/2018, DE 7 DE AGOSTO DE 2018. Define, conforme previsto no art. 106 da Resolução Complementar no 01/2018, de 20 de fevereiro de 2018, que aprova as Normas Gerais de Graduação, as regras de transição para início da aplicação dos artigos que dispõem sobre desligamento, trancamento de matrícula e registro do desempenho acadêmico. Disponível em: <<https://www2.ufmg.br/sods/Sods/CEPE/Documentos/Resolucoes-Comuns>>. Acesso em: 18/02/2019.

RESOLUÇÃO CEPE No 12/2015, DE 22 DE SETEMBRO DE 2015 - Cria e regulamenta a Formação em Extensão Universitária na UFMG. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/boletim/bol1915/5.shtml>>. Acesso em: 14/10/2017.

RESOLUÇÃO CEPE Nº 13/2018, DE 11 DE SETEMBRO DE 2018. Regulamenta a oferta de atividades acadêmicas curriculares com carga horária a distância nos cursos de graduação presenciais e a distância e revoga a Resolução do CEPE no 06/2016, de 10 de maio de 2016. Disponível em: <<https://www2.ufmg.br/sods/Sods/CEPE/Documentos/Resolucoes-Comuns>>. Acesso em: 18/02/2019.

RESOLUÇÃO CEPE Nº 14/2018, DE 9 DE OUTUBRO DE 2018. Dispõe sobre o provimento de vagas remanescentes nos cursos de graduação da UFMG e revoga a Resolução no 13/2014, de 23 de setembro de 2014. Disponível em: <<https://www2.ufmg.br/sods/Sods/CEPE/Documentos/Resolucoes-Comuns>>. Acesso em: 18/02/2019.

RESOLUÇÃO CEPE Nº 15/2011, DE 31 DE MAIO DE 2011 - Cria o Núcleo Docente Estruturante - NDE dos Cursos de Graduação da UFMG. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/boletim/bol1747/6.2.shtml>>. Acesso em: 15/10/2017.

RESOLUÇÃO CEPE Nº 15/2016, DE 30 DE AGOSTO DE 2016 - Institui, em caráter permanente, o Programa de Vagas Suplementares para Estudantes Indígenas na UFMG e revoga a Resolução do Conselho Universitário no 07/2009, de 09/06/2009. Disponível em <<https://www2.ufmg.br/sods/Sods/Conselho-Universitario/Documentos/Resolucoes-Comuns>>. Acesso em: 14/11/2023.

RESOLUÇÃO CEPE Nº 18/2014, DE 07 DE OUTUBRO DE 2014 - Regulamenta os Grupos de Disciplinas de Formação Avançada. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/prograd/arquivos/docs/CEPE18.pdf>>. Acesso em: 14/10/2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). Normas Gerais de Graduação. Disponível em: <<https://www2.ufmg.br/prograd/prograd/Pro-Reitoria-de-Graduacao/Publicacoes/Normas-Academicas>>. Acesso em: 18/02/2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). Plano de desenvolvimento institucional (PDI) 2008-2012. Disponível em: <www.ufmg.br>. Acesso em 10/02/2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). Plano de desenvolvimento institucional (PDI) 2013-2017. Disponível em: < <https://ufmg.br/a-universidade/gestao/plano-de-desenvolvimento-institucional>>. Acesso em 18/04/2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). Plano de desenvolvimento institucional (PDI) 2018-2023. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/pdi/2018-2023/>>. Acesso em 18/03/2019.

9.0 ANEXOS

- I- Regulamento do Curso.**
- II- Ementário.**
- III- Relatório do NDE.**
- IV- Planilhas referentes à estrutura curricular: VER ANEXOS NO SEI**
- V- Relação do Corpo Docente: VER CORPO DO TEXTO**

ANEXO I: REGULAMENTO DO CURSO

REGULAMENTO DO CURSO REGULAMENTO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM FÍSICA BACHARELADO

TÍTULO I – DO GRAU ACADÊMICO E TURNO

Art. 1º. O curso de Física Bacharelado da UFMG confere o grau acadêmico de Bacharelado em Física.

Art. 2º O curso de graduação em Física Bacharelado da UFMG funcionará no turno vespertino.

§ 1º Atividades optativas poderão ser oferecidas em outros horários, desde que sem prejuízo aos estudantes que precisem integralizar atividades optativas somente no turno vespertino.

§ 2º As Atividades Acadêmicas Curriculares (AACs) obrigatórias serão ofertadas predominantemente dentro do horário estabelecido, com exceção das seguintes disciplinas experimentais, que terão turmas alternativas adicionais ofertadas na parte da manhã, das 7 (sete) às 13 (treze) horas:

I- FIS653 - Física Experimental: Eletromagnetismo

II- FIS654 - Física Experimental: Oscilações, Ondas e Ótica

III- FIS627 - Física Experimental: Física Moderna

TÍTULO II – DA GESTÃO DO CURSO

Art. 3º. O Colegiado do curso de graduação em Física Bacharelado terá a seguinte composição:

I - Coordenador;

II - Subcoordenador;

III – 01(*um*) docentes do Departamento de Matemática

IV - 03 (*três*) docentes do Departamento de Física.

V - 01 (*um*) docente do Departamento de Métodos e Técnicas

VI - representação discente, na forma prevista no Estatuto (Art. 78, § 3º) e no Regimento Geral da UFMG (Art. 101, §§ 1º ao 5º).

§ 1º Os docentes previstos nos incisos III, IV e V deste artigo serão indicados, juntamente com os respectivos suplentes, pelas Câmaras Departamentais pertinentes, para cumprimento de mandato vinculado de 02 (dois) anos, permitida a recondução.

§ 2º Quando o cálculo da representação discente resultar em fração, o número de representantes será o inteiro imediatamente superior, desde que esse número não ultrapasse 1/5 (um quinto) do total dos membros do órgão, já acrescido da representação.

§ 3º A escolha do Coordenador ou do Subcoordenador, quando recair sobre os membros do Colegiado, implicará na indicação de nova representação para recompô-lo.

Art. 4º. Observadas as disposições da Resolução do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão que trata da composição e das atribuições do Núcleo Docente Estruturante (NDE), o NDE do curso de graduação em Física Bacharelado terá a seguinte composição:

I – Coordenador do Colegiado (membro nato);

II – 04 (*quatro*) docentes dos Departamentos de Física e Matemática.

§ Parágrafo Único: Os docentes referidos no inciso II serão eleitos pelo plenário do Colegiado do curso para cumprimento de mandato de 04 (quatro) anos, permitida a recondução, de acordo com edital emitido pelo Diretor da Unidade.

TÍTULO III – DA ESTRUTURA CURRICULAR

CAPÍTULO I –DOS PERCURSOS CURRICULARES

Art. 5º. A estrutura curricular do curso de graduação em Física Bacharelado da UFMG é constituída pelos seguintes percursos curriculares:

- I – Núcleo específico e núcleo geral
- II - Núcleo específico e núcleo complementar
- III - Núcleo específico e núcleo avançado

Parágrafo Único. O percurso curricular padrão é dado pelo inciso I do presente artigo.

Art. 6º Os percursos curriculares não terão limitação de vagas.

Art. 7º. É permitida ao estudante a escolha de seu percurso curricular desde que os seguintes critérios sejam satisfeitos:

- I- após ter concluído todas as disciplinas obrigatórias do Bacharelado anteriores ao semestre de inscrição no percurso;
- II - o número de créditos necessários para integralização do curso, tendo em conta o novo percurso curricular, dividido por 20, não ultrapasse o número de semestres restantes para a integralização do currículo.
- II - Será permitido ao estudante, no máximo, 2 (duas) mudanças de percurso curricular.

Art. 8º. No caso de o percurso escolhido prever um núcleo complementar, a definição da estrutura formativa de formação complementar ou a proposição da formação complementar aberta deverá ser feita até o final do quarto período letivo e deverá ser aprovada pelo colegiado.

Art. 9º. Para o(a) estudante que tiver deferida a solicitação de aproveitamento de estudos realizados antes do ingresso no curso, deverão ser observados os seguintes parâmetros na formulação de seu plano de adaptação curricular:

- I – priorizar a matrícula em atividades acadêmicas dos períodos iniciais;
- II – permitir, quando necessário, matrícula em disciplinas de diferentes períodos, assegurando a coerência do percurso formativo e o cumprimento do número mínimo de créditos.

TÍTULO IV – DO REGIME ACADÊMICO

CAPÍTULO I – DO REQUERIMENTO DE MATRÍCULA

Art. 10. A matrícula do estudante deverá observar o número mínimo de 12 créditos por período letivo e um máximo de 32 créditos, sendo esse limite válido para todos os percursos curriculares.

§ 1º O estudante poderá matricular-se em carga horária inferior a 12 créditos quando restarem menos de 12 créditos em disciplinas obrigatórias para a integralização do curso.

§ 2º O aluno deve incluir na matrícula todas as disciplinas que estão em débito. Caso haja conflito de horários, o aluno poderá escolher a disciplina.

Art. 11. Observadas as disposições da Resolução ¹do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão que trata da matrícula em atividades acadêmicas curriculares, deverão ser considerados os critérios de prioridade de matrícula para os estudantes do curso de Física Bacharelado na seguinte ordem: curso, previsão em plano de estudos, média de NSG, último NSG, maior CH integralizada, menor CH integralizada, menor número de reprovações, maior número de reprovações, obrigatoriedade no percurso

CAPÍTULO II - DO TRANCAMENTO DE MATRÍCULA

¹ Encontra-se em vigência a [Resolução CEPE nº 01/2018](#).

Art. 12. Observando o disposto nos artigos 54 e 95 das Normas Gerais de Graduação, os requerimentos de trancamento parcial e total de matrícula com justificativa deverão ser apreciados pelo Colegiado do curso com base nos seguintes parâmetros:

I – O estudante deverá apresentar, no ato da solicitação, uma descrição clara e lógica da ocorrência geradora da justificativa, acompanhada de documentação comprobatória da situação relatada.

II – Serão considerados como justificativas válidas:

- a) problemas de saúde do estudante;
- b) necessidade de cuidar de familiar próximo (genitores, cônjuge e filhos) que necessite de cuidados constantes;
- c) problemas financeiros da família que imponham ao estudante a necessidade de trabalhar;
- d) alterações na escala de horários de trabalho que inviabilizem a presença do estudante em determinadas disciplinas;
- e) no caso de calouro matriculado automaticamente pelo DRCA, a possibilidade de trancar uma disciplina, em caso de dificuldades.

III – Não serão aceitas como justificativa:

- a) matrícula em número excessivo de disciplinas;
- b) dificuldades de acompanhamento em uma ou mais disciplinas.

Art. 13. No caso de trancamento parcial, com ou sem justificativa, o número total de créditos não poderá ficar abaixo do mínimo estipulado no currículo, exceto para o estudante que irá se formar no final do semestre e desde que permaneça matriculado no número de créditos necessários para tal integralização.

Parágrafo único – No caso de o estudante precisar ficar abaixo do mínimo de créditos, deverá requerer o trancamento total dentro do prazo estabelecido para este.

Art. 14. Trancamento parcial sem justificativa só será concedido se não for de uma disciplina obrigatória de semestre anterior.

CAPÍTULO III – DO APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E DA COMPROVAÇÃO DE CONHECIMENTO

Art. 15. Observadas as disposições da Resolução do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão que trata do aproveitamento de estudos, a concessão de aproveitamento de estudos realizados em outras instituições de ensino superior, fora do âmbito da mobilidade acadêmica, dar-se-á mediante o atendimento aos seguintes critérios:

I - Para que o estudante obtenha o aproveitamento requerido, é necessário haver equivalência entre os conteúdos e as cargas horárias dos programas da disciplina cursada na instituição de origem e da disciplina correspondente do Curso de Graduação em Física da UFMG.

II - Serão aceitos requerimentos referentes a disciplinas obrigatórias e optativas da matriz curricular do Curso.

III - Disciplinas de outra natureza poderão ser aproveitadas como Tópicos em Física, Tópicos Especiais ou Formação Livre, a critério do Colegiado.

Art. 16. O interessado deverá protocolar o requerimento junto ao Colegiado no prazo estabelecido pelo calendário acadêmico da UFMG. A documentação obrigatória inclui:

- I – Formulário próprio de solicitação de aproveitamento de estudos;
- II – Programa da disciplina cursada, com conteúdo e carga horária;
- III – Histórico escolar da instituição em que realizou os estudos;

Parágrafo Único. A solicitação deve ser realizada no primeiro semestre subsequente ao ingresso.

Art. 17. Observadas as disposições da Resolução² do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão que trata do exame de comprovação de conhecimentos e do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Física não será aplicado tal exame para as atividades acadêmicas curriculares que possuem carga horária prática.

CAPÍTULO IV – DAS ATIVIDADES COMPLEMENTARES GERADORAS DE CRÉDITO

Art. 18. As atividades acadêmicas curriculares do tipo programa e projeto que envolvam atividades de **Iniciação à Pesquisa, à Docência e à Extensão**, como Iniciação Científica, Monitoria e afins – desenvolvidas individualmente pelo estudante, sob a orientação de um professor, durante período previamente determinado, podem ser contabilizadas como Atividades Acadêmicas Complementares.

§1º. Para efeito de atribuição de créditos, observam-se as seguintes regras:

I – será concedido 1 (um) crédito para cada 4 (quatro) horas semanais de atividade desenvolvidas ao longo de 1 (um) semestre;

II – o limite máximo é de 4 (quatro) créditos por semestre;

III – o estudante poderá integralizar, ao longo do curso, até 16 (doze) créditos nesta modalidade.

§2º. Da avaliação da atividade:

I – a avaliação será realizada pelo professor orientador;

II – o orientador deverá informar no formulário de solicitação de lançamento de crédito uma nota em escala numérica, convertida no conceito correspondente.

§3º. O pedido deverá ser protocolado junto à Secretaria do Colegiado, acompanhado da seguinte documentação:

I - relatório da atividade;

II - formulário próprio devidamente preenchido e assinado pelo professor orientador.

Art. 19. O discente do Curso de Graduação em Física da UFMG que participar de evento acadêmico – Congresso, Simpósio, Encontro ou similares organizados por Universidades ou Sociedades Científicas – poderá requerer a inclusão dessa participação como atividade acadêmica complementar.

§1º. A solicitação deverá ser encaminhada ao Colegiado, acompanhada da seguinte documentação:

I – formulário próprio devidamente;

II – comprovante de participação no evento;

III – resumo do trabalho apresentado, quando couber.

§2º. Para efeito de atribuição de créditos, observam-se as seguintes regras:

I – a carga horária da atividade deve ser compatível, sendo que 15 (quinze) horas correspondem a 01 (um) crédito;

II – quando a participação consistir apenas em assistir a seminários ou equivalentes que confirmem certificado, o estudante poderá acumular certificados até completar a carga horária correspondente a 1 (um) crédito;

III – a apresentação de trabalho em congresso ou equivalente acrescenta 1 (um) crédito ao crédito de participação, totalizando até 2 (dois) créditos de apresentações por evento;

IV – a participação na Semana do Conhecimento é obrigatória para os estudantes de Iniciação Científica, mas, nesse caso, não gera créditos.

§3º. Cada discente poderá obter, ao longo do curso, no máximo 6 (seis) créditos nesta modalidade.

Art. 20. A Vivência Profissional consiste em atividades desenvolvidas sob a supervisão de profissional com formação superior, destinadas a proporcionar ao estudante experiência específica em sua área de atuação e a favorecer sua inserção no mercado de trabalho. Essas atividades podem ser contabilizadas como Atividades Acadêmicas Complementares.

§1º. Para efeito de atribuição de créditos, observam-se as seguintes regras:

² Encontra-se em vigência a [Resolução CEPE nº 17/2014](#). Tal resolução será atualizada nos próximos meses.

I – será concedido 1 (um) crédito para cada 4 (quatro) horas semanais de atividade desenvolvida durante 1 (um) semestre;

II – o limite máximo é de 4 (quatro) créditos por semestre;

III – o estudante poderá integralizar, ao longo do curso, até 12 (doze) créditos nesta modalidade.

§2º. Da avaliação da atividade:

I – a avaliação será realizada por relator nomeado pelo Colegiado;

II – o relator deverá elaborar parecer escrito, fundamentado em:

a) relatório de atividades elaborado pelo estudante;

b) manifestação escrita do supervisor contendo avaliação do desempenho do estudante;

III – a avaliação resultará em aprovação ou reprovação, sem atribuição de nota ou conceito.

§3º. A solicitação de lançamento de créditos deverá ser protocolada junto à Secretaria do Colegiado, acompanhado da seguinte documentação:

I- relatório da atividade;

II- formulário próprio devidamente preenchido e assinado pelo professor supervisor;

III - parecer do supervisor.

Art. 21. A Monografia constitui-se em trabalho escrito, elaborado nos moldes da produção científica, sob a orientação de professor do Curso, a ser desenvolvido no último ano da graduação, mediante matrícula prévia nos prazos estabelecidos pelo calendário escolar. Essa atividade pode ser contabilizada como Atividade Acadêmica Complementar.

§1º. Para efeito de atribuição de créditos, observam-se as seguintes regras:

I – serão atribuídos 4 (quatro) créditos à Monografia quando o trabalho estiver vinculado a atividade que já tenha gerado créditos para o estudante;

II – serão atribuídos 8 (oito) créditos à Monografia quando o trabalho for desvinculado de outra atividade.

§2º. No início do semestre letivo em que pretende desenvolver a Monografia, o estudante deverá apresentar ao Colegiado formulário próprio, preenchido e assinado por ele e pelo orientador, contendo o tema da monografia.

§3º. O texto final da Monografia, com aval do professor orientador, deverá ser encaminhado ao Colegiado até 20 (vinte) dias antes do término do semestre letivo.

§4º. A Monografia deverá ser apresentada em sessão pública, em data, horário e local definidos pelo Colegiado.

§5º. Da avaliação:

I – a Monografia será avaliada por banca composta pelo orientador e um consultor designado pelo Colegiado;

II – a banca receberá o texto com antecedência mínima de 15 (quinze) dias em relação à data da apresentação;

III – compete à banca:

a) ler e comentar o texto da monografia;

b) assistir à apresentação oral e formular questionamentos;

c) emitir parecer escrito avaliando o trabalho em seu conjunto, concluindo pela aprovação ou não do estudante.

§6º. Após a apresentação, o estudante deverá entregar ao Colegiado a versão final do texto, incorporando as correções sugeridas pela banca, em formato impresso e digital (PDF), acompanhada do aval do orientador em formulário próprio;

Art. 22. O Estudo Orientado consiste em conjunto de estudos e conteúdos teóricos ou práticos desenvolvidos predominantemente de forma individual pelo estudante, sob a orientação de professor. Essa atividade pode ser contabilizada como Atividade Acadêmica Complementar.

§1º. A proposta de Estudo Orientado deverá ser encaminhada pelo professor orientador ao Colegiado do Curso, na época da matrícula, contendo obrigatoriamente tema do estudo; nome do professor

orientador; nome do(s) estudante(s) envolvido(s); pré-requisitos; carga horária; programa de estudo; forma de avaliação; bibliografia.

§2º. A avaliação será realizada pelo professor orientador;

§3º. Para efeito de atribuição de créditos, observam-se as seguintes regras:

I – será atribuído 1 (um) crédito a cada 15 (quinze) horas de estudo;

II – a um único Estudo Orientado poderão ser atribuídos no máximo 2 (dois) créditos;

III – ao longo do curso, o estudante poderá integralizar até 6 (seis) créditos nesta modalidade.

§4º. Da solicitação de lançamento de créditos:

I – concluída a atividade, o estudante poderá requerer o lançamento dos créditos correspondentes;

II – o pedido deverá ser protocolado junto à Secretaria do Colegiado, acompanhado da seguinte documentação:

a) proposta do Estudo Orientado aprovada pelo Colegiado;

b) formulário próprio devidamente preenchido e assinado pelo professor orientador.

Art. 23. A Publicação Científica corresponde à inclusão, como atividade curricular, de artigo publicado em anais de congresso ou em revista científica, mediante solicitação do estudante ao Colegiado, acompanhada de cópia do trabalho. Essa atividade pode ser contabilizada como Atividade Acadêmica Complementar.

§1º. Para efeito de atribuição de créditos, observam-se as seguintes regras:

I – cada artigo publicado em anais de congresso corresponderá a 1 (um) crédito;

II – cada artigo publicado em revista científica corresponderá a 2 (dois) créditos;

III – um mesmo artigo não poderá ser computado mais de uma vez, ainda que apresentado em diferentes eventos;

IV – o limite máximo é de 6 (seis) créditos ao longo do curso.

§2º. Não será atribuída nota ou conceito para esta atividade, cabendo apenas o registro da carga horária e créditos correspondentes.

§3º. Da solicitação de lançamento de créditos:

I – após a publicação do artigo, o estudante poderá requerer o lançamento dos créditos correspondentes;

II – o pedido deverá ser protocolado no Colegiado, acompanhado da seguinte documentação:

a) cópia do artigo publicado;

b) formulário próprio devidamente preenchido.

Art. 24. As atividades acadêmicas de Iniciação à Pesquisa, Docência e Extensão, assim como Eventos, Monografias e Estudo Dirigido, que contemplem formação em extensão, poderão ter parte da carga horária contabilizada no grupo de integralização da formação em extensão universitária, desde que a parcela de carga horária correspondente e o respectivo projeto de extensão vinculado estejam formalmente discriminados na documentação de solicitação de lançamento de crédito.

CAPÍTULO V - DO ESTÁGIO NÃO OBRIGATÓRIO

Art. 25. O estágio não obrigatório é uma atividade curricular optativa de caráter pedagógico, acompanhada e avaliada, que objetiva complementar a formação acadêmica do estudante.

§1º - As atividades de estágio não obrigatório somente poderão ser realizadas por estudantes regularmente matriculados no curso.

§2º - O estágio não obrigatório não pode ser utilizado para dispensar as cargas horárias das disciplinas de estágio obrigatório do Curso de Graduação em Licenciatura em Física.

Art. 26. No ato da assinatura do Termo de Compromisso de Estágio ou de eventual aditivo:

I - O estudante deverá ter integralizado todas as disciplinas obrigatórias dos 1º (primeiro) e 2º (segundo) períodos, ou ter integralizado 36 (trinta e seis) créditos em disciplinas obrigatórias do curso identificadas pelos códigos FIS, MAT ou DCC.

II - O estudante deverá ter obtido NSG maior ou igual a 60 (sessenta) no semestre anterior ao ato da assinatura.

III - O estudante com saldo de integralização igual ou inferior a 3 (três) semestres deverá apresentar um plano de estudos para integralização dos créditos em tempo hábil.

Art. 27. A carga horária do estágio não obrigatório será determinada em comum acordo entre o estudante e a parte concedente, observando-se os seguintes critérios:

I- Para estudantes matriculados no turno noturno, a carga horária semanal do estágio não obrigatório não poderá exceder 30 (trinta) horas;

II - Para estudantes matriculados no turno diurno, a carga horária semanal do estágio não obrigatório será limitada a 20 (vinte) horas, podendo ser ampliada para até 30 (trinta) horas semanais, desde que o estudante tenha sido aprovado(a) em todas as disciplinas obrigatórias previstas na matriz curricular do curso do 1º (primeiro) ao 4º (quarto) período, inclusive.

Art. 28. O período máximo de vigência de Termos de Compromisso de estágio não remunerado, com a mesma parte concedente é de 12 (doze) meses.

Parágrafo Único. A renovação do Termo de Compromisso na condição de estágio não obrigatório poderá ser realizada por meio de Termo de Aditivo desde que o período máximo de estágio não remunerado, com a mesma parte concedente, não exceda 24 (vinte e quatro) meses, conforme a Lei nº 11.788/2008.

Art. 29. O Termo de Compromisso e o Plano de Atividades deverão ser apresentados à Central de Estágios do ICEx com antecedência mínima de quinze (15) dias da data prevista para o início das atividades. Após a entrega dos documentos especificados no caput, o processo seguirá as seguintes etapas:

I - O Termo de Compromisso será analisado pela Central de Estágios do ICEx, que verificará sua conformidade com esta Resolução.

II - Estando em conformidade, o coordenador (ou subcoordenador) do curso indicará um membro do Colegiado para atuar como professor orientador.

III - O professor indicado deverá analisar o Plano de Atividades e, caso esteja de acordo, assiná-lo. Caso não esteja de acordo, deverá devolvê-lo com uma justificativa. A resposta do professor deverá ser apresentada em até 10 dias.

IV - Após a aprovação pelo professor orientador, o coordenador assinará o Termo de Compromisso e o encaminhará à Central de Estágios do ICEx, na Secretaria do Colegiado, que disponibilizará o documento ao estudante.

Parágrafo Único. O estudante deverá entregar, na Central de Estágios do ICEx o relatório das atividades desenvolvidas, os quais deverão ser entregues a cada 6 (seis) meses, ao longo do período de vigência do estágio, sendo obrigatória a apresentação de um relatório ao término das atividades, mesmo que os 6 (meses) de intervalo entre os relatórios não tenham sido completados.

Art. 30. O estágio não obrigatório poderá ser contabilizado como Vivência Profissional Complementar.

CAPÍTULO III – DAS VAGAS REMANESCENTES

Art. 31.ª Observadas as disposições da Resolução do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão que trata do provimento de vagas remanescentes, deverão ser considerados os seguintes critérios adicionais para classificação dos requerimentos de **reopção e continuidade de estudos** para o curso de Física Bacharelado:

I – Se o número de inscritos for menor que o número de vagas, todos os candidatos serão aceitos.

II – Têm prioridade os candidatos oriundos do curso de Licenciatura e, em seguida, dos cursos da área de Ciências Exatas e Engenharias.

III- Dentro desse grupo, a classificação será feita pela Nota Semestral Global (NSG) médio.

IV- Candidatos de outras áreas só serão classificados depois das áreas prioritárias, utilizando-se o mesmo critério (NSG médio).

Parágrafo Único. O critério de afinidade de áreas para o curso de Física será baseado no cômputo do total de créditos de atividades acadêmicas curriculares de natureza obrigatória no curso de origem do requerente que são comuns ao curso de destino para o qual se solicita a reopção.

TÍTULO V – DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 32. Este Regulamento entra em vigor nesta data, sendo revogadas as demais disposições em contrário.

ATIVIDADES OBRIGATÓRIAS

MATEMÁTICA

MAT001 – Cálculo Diferencial e Integral I (DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS I)

Funções de $\mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$. Derivadas. Integrais. Aplicações.

MAT038 – Geometria Analítica e Álgebra Linear (ANALYTICAL GEOMETRY AND LINEAR ALGEBRA)

Álgebra vetorial. Retas e planos. Matrizes, sistemas lineares e determinantes. Espaço vetorial $\mathbb{R}^n$. Autovalores e autovetores de matrizes. Diagonalização de matrizes simétricas.

MAT039 – Cálculo Diferencial e Integral II (DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS II)

Coordenadas polares. Cônicas. Séries. Série e fórmula de Taylor. Diferenciabilidade de funções de várias variáveis.

MAT002 – Cálculo Diferencial e Integral III (DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS III)

Integração de função de duas ou mais variáveis. Integrais de linha e de superfície. Teoremas de Gauss e de Stokes.

MAT015 – Equações Diferenciais A (DIFFERENTIAL EQUATIONS A)

Equações diferenciais de 1ª e 2ª ordens. Sistemas lineares de equações diferenciais lineares. Solução em séries de potência. Transformada de Laplace.

MAT016 – Equações Diferenciais B (DIFFERENTIAL EQUATIONS B)

Séries integrais de Fourier. Equações diferenciais parciais.

FISXXX – Métodos da Física Teórica A (METHODS OF THEORETICAL PHYSICS A)

Equações lineares e determinantes. Espaços vetoriais, transformações lineares e matrizes. Produto interno. Operadores autoadjuntos, unitários e normais. Teorema espectral. Espaços vetoriais de dimensão infinita. Espaços de Hilbert. Equações diferenciais via método de Frobenius. Funções especiais. Transformada de Fourier. Distribuições e funções de Green.

FÍSICA TEÓRICA

FIS615 – Seminários: Física e Sociedade (SEMINARS: PHYSICS AND SOCIETY)

Seminários que discutam a relação do físico com a sociedade: questões éticas e ambientais, direitos humanos, diversidade e relações etno-raciais. Palestras de profissionais da área – professores, pesquisadores, físicos da indústria, geofísicos, físicos médicos etc. – com o intuito de mostrar as possíveis áreas de trabalho dos bacharéis e licenciados em Física.

FIS065 – Fundamentos de Mecânica (FUNDAMENTALS OF MECHANICS)

Cinemática da partícula. Força e leis de Newton. Dinâmica da partícula. Trabalho e energia. Conservação de energia. Sistemas de partículas. Conservação do momento linear. Colisões. Cinemática rotacional. Dinâmica de rotação. Torque e equilíbrio de corpos rígidos. Conservação do momento angular. Gravitação.

FIS152 – Fundamentos de Mecânica dos Fluidos e Termodinâmica (FUNDAMENTALS OF FLUIDS MECHANICS AND THERMODYNAMICS)

Estatística e dinâmica dos fluidos. Equação de Bernoulli. Temperatura e dilatação. Modelo cinético do gás ideal. Calor e a primeira lei da termodinâmica. Entropia e a segunda lei da termodinâmica.

FIS069 – Fundamentos de Eletromagnetismo (FUNDAMENTALS OF ELECTROMAGNETISM)

Carga elétrica, campo elétrico e a lei de Gauss. Potencial elétrico, capacitores e dielétricos. Corrente e resistência elétricas. Campo magnético e lei de Ampère. Lei de Faraday e indutância. Equações de Maxwell.

FIS086 – Fundamentos de Oscilações, Ondas e Ótica (FUNDAMENTALS OF OSCILLATIONS, WAVES AND OPTICS)

Oscilações Mecânicas. Circuitos elétricos de corrente alternada. Ondas Mecânicas. Som. Ondas Eletromagnéticas.

Polarização. Birrefringência. Interferência e difração da luz.

FIS091 – Fundamentos da Teoria da Relatividade (FUNDAMENTALS OF THE THEORY OF RELATIVITY)

Postulados da relatividade especial; Transformações de Lorentz; Cinemática e dinâmica relativística; Noções de Relatividade Geral.

FIS034 – Mecânica I (MECHANICS I)

Mecânica Newtoniana: movimento em uma dimensão. Oscilações. Movimento Geral em três dimensões. Referenciais não inerciais. Forças Centrais e Gravitação. Dinâmica de Sistema de Partículas.

FIS036 – Mecânica II ((MECHANICS II)

Mecânica Lagrangeana e Hamiltoniana. Aplicações: Mecânica de Corpos Rígidos, Oscilações Acopladas, Sistemas contínuos.

FIS073 – Introdução à Física Quântica (INTRODUCTION TO QUANTUM PHYSICS)

Quantização da carga, luz e energia. Modelos atômicos. Propriedades ondulatórias das partículas. Equação de Schrödinger. Átomo de hidrogênio.

FIS622 – Estrutura da Matéria (STRUCTURE OF MATTER)

Estatística quântica. Moléculas. Sólidos. Física nuclear. Física de partículas. Cosmologia.

FIS120 – Física Quântica I (QUANTUM PHYSICS I)

Formalismo e postulados da mecânica quântica. Spin $\frac{1}{2}$ e sistemas de 2 níveis. Oscilador harmônico. Momento angular. Potencial central e átomo de hidrogênio.

FIS037 – Eletromagnetismo I (ELECTROMAGNETISM I)

Eletrostática. Magnetostática. Campos variáveis no tempo.

FIS039 – Eletromagnetismo II (ELECTROMAGNETISM II)

Leis de Conservação. Ondas eletromagnéticas. Potenciais e Campos. Radiação. Eletrodinâmica e Relatividade.

FIS628 – Termodinâmica e Introdução à Física Estatística (THERMODYNAMICS AND INTRODUCTION TO STATISTICAL PHYSICS)

Termodinâmica: Postulados. Equação fundamental e equações de estado. Aplicações. Teorema do trabalho máximo. Potenciais termodinâmicos. Relações de Maxwell e redução de derivadas. Mecânica estatística, ensembles e aplicações.

FIS003 – Evolução das Ideias da Física (EVOLUTION OF IDEAS IN PHYSICS)

Filosofia grega da natureza. Ciência alexandrina. Declínio da ciência antiga. Física medieval. Renascença e a revolução científica. Física newtoniana. Física no "século das luzes". Decadência do mecanicismo e nascimento do eletromagnetismo e da termodinâmica. Crise finissecular e nascimento da física contemporânea. Problemas atuais.

FÍSICA EXPERIMENTAL

FIS151 – Física Experimental Básica: Mecânica (FUNDAMENTALS OF MECHANICS)

Obtenção, tratamento e análise de dados obtidos em experimentos de mecânica. Utilização de aparelhos de medida. Apresentação de resultados.

FIS154 – Física Experimental Básica: Termodinâmica (BASIC EXPERIMENTAL PHYSICS: THERMODYNAMICS)

Obtenção, tratamento e análise de dados obtidos em experimentos de calor e termodinâmica. Elaboração de relatórios científicos completos.

FIS153 – Física Experimental Básica: Eletromagnetismo (FUNDAMENTALS OF ELETROMAGNETISM)

Obtenção, tratamento e análise de dados obtidos em experimentos de eletromagnetismo. Elaboração de relatórios científicos completos.

FIS155 – Física Experimental Básica: Ondas e Ótica (BASIC EXPERIMENTAL PHYSICS: WAVES AND OPTICS)

Obtenção, tratamento e análise de dados obtidos em experimentos de oscilações, ondas e ótica. Elaboração de relatórios científicos completos.

FIS653 – Física Experimental: Eletromagnetismo (EXPERIMENTAL PHYSICS: ELECTROMAGNETISM)

Experimentos relacionados a fenômenos eletromagnéticos.

FIS654 – Física Experimental: Oscilações, Ondas e Ótica (EXPERIMENTAL PHYSICS: OSCILLATIONS, WAVES AND OPTICS)

Experimentos relacionados a fenômenos de oscilações, ondas e ótica. Apresentação de seminário sobre um artigo científico experimental.

FIS627 – Física Experimental: Física Moderna (EXPERIMENTAL PHYSICS: MODERN PHYSICS)

Experimentos relacionados aos conteúdos de Física Moderna. Realização de um projeto experimental com apresentação de seminário. Preparação para apresentação de fenômenos de física moderna ao público em geral, como parte da Formação em Extensão Universitária.

COMPUTAÇÃO

DCC208 – Introdução à Programação de Computadores (INTRODUCTION TO COMPUTER PROGRAMMING)

Metodologia de desenvolvimento de programas. Programação em Linguagem de Alto-Nível. Comandos Básicos. Modularização. Estruturas de dados. Bibliotecas científicas.

FIS616 – Introdução à Computação em Física (INTRODUCTION TO COMPUTING IN PHYSICS)

Programas gráficos. Tratamento e visualização de dados. Mínimos quadrados, interpolação e extrapolação. Solução de sistemas algébricos lineares. Integração numérica.

ATIVIDADES OPTATIVAS

GRUPO G1 – DISCIPLINAS OPTATIVAS DE FÍSICA

FIS630 – Astronomia Observacional (OBSERVATIONAL ASTRONOMY)

Medidas da Luz. Sistemas de Coordenadas Astronômicas. Tempo, Posição e Movimento. Telescópios. Detectores. Fotometria. Espectroscopia.

FIS633 – Métodos Computacionais em Física (COMPUTATIONAL METHODS IN PHYSICS)

Processamento de sinais, Simulação Monte Carlo, Algoritmos Genéticos, Diferenças Finitas, Dinâmica Molecular.

FISXXX – Métodos da Física Teórica B (METHODS OF THEORETICAL PHYSICS B)

FIS006 – Astrofísica Estelar (STELLAR ASTROPHYSICS)

Conceitos e Técnicas da Astrofísica. Parâmetros Físicos de Estrelas. Formação, Estrutura e Evolução Estelares.

FISXXX – Relatividade Geral (GENERAL RELATIVITY)

FIS007 – Astrofísica Galáctica (GALACTIC ASTROPHYSICS)

A Via Láctea. Galáxias. Estrutura do Universo.

FIS121 – Física Quântica II (QUANTUM PHYSICS II)

Teoria quântica de espalhamento. Adição de momento angular. Teoria de perturbação independente e dependente do tempo. Estruturas fina e hiperfina do átomo de hidrogênio. Sistema de partículas idênticas. Tópicos modernos diversos.

FIS127 – Introdução à Física do Estado Sólido (INTRODUCTION TO SOLID STATE PHYSICS)

Estrutura, difração e ligações cristalinas. Rede recíproca. Fônons: vibrações da rede e propriedades térmicas. Gás de Fermi

de elétrons livres. Bandas de energia. Cristais semicondutores. Dielétricos e ferroelétricos. Ferromagnetismo. Supercondutividade.

FIS631 – Física Atômica e Molecular (ATOMIC AND MOLECULAR PHYSICS)

Interação elétron-núcleo; Interação elétron-elétron; Interação de átomos e moléculas com campos elétricos e magnéticos; Interação átomo-átomo; Ligações moleculares: iônica, covalente e van der Waals; Teoria de Grupos aplicada ao espectro de átomos e moléculas; átomos de Rydberg.

FIS040 – Física Experimental Avançada (ADVANCED EXPERIMENTAL PHYSICS)

Realização de experimentos em laboratórios de pesquisa.

FIS042 – Introdução à Física de Partículas (INTRODUCTION TO PARTICLE PHYSICS)

Partículas Elementares. Simetrias e Leis de Conservação. Equações de Onda Quânticas Relativísticas. Colisões Relativísticas. Invariância de calibre global e local. O Modelo Padrão da Física de Partículas. Física além do modelo padrão: Teorias Efetivas.

FIS123 – Ótica (OPTICS)

Ótica Geométrica. Natureza vetorial da luz. Equação de onda. Polarização. Interferência e Coerência. Interferência de Feixes múltiplos. Difração. Ótica de sólidos. Lasers

FIS809– Mecânica Analítica (ANALYTICAL MECHANICS) (Pós-graduação)

Princípio Variacional de Hamilton – Equações de Lagrange. Aplicações de Equações de Lagrange. Dinâmica Hamiltoniana. Transformações Canônicas. Teoria de Hamilton-Jacobi – Conexões com a Mecânica Quântica. Teoria de Perturbação de Hamilton-Jacobi. Introdução à Teoria Clássica de Campos.

FIS812 – Mecânica Estatística (STATISTICAL MECHANICS) (Pós-graduação)

Princípios da física estatística. Grandezas Termodinâmicas. Teorema H de Boltzmann. Estatística de Maxwell-Boltzmann e de Gibbs. Estatística de Bose-Einstein e de Fermi-Dirac. Aplicações à teoria dos sólidos e estatística de fótons.

FIS810 – Mecânica Quântica I (QUANTUM MECHANICS I) (Pós-graduação)

Estrutura Matemática da Teoria, Medição e Postulados da MQ. Cinemática Quântica e Dinâmica Quântica, Integral de Caminho de Feynman. Representações de Coordenadas e de Momento: Funções de Onda e Probabilidades. Oscilador Harmônico em Mecânica Quântica e Estados Coerentes. Momento Angular Orbital e de Spin. Preparação e Determinação de Estados; Estados de Sistemas Compostos. Estados Ligados; Teoria de Perturbação Independente do Tempo; Método Variacional.

FIS813 – Teoria Eletromagnética I (ELECTROMAGNETIC THEORY I)(Pós-graduação)

Eletrostática, equações gerais; Teoria do potencial: Funções de Green, Energia eletrostática e capacitância; solução variacional das equações de Poisson e Laplace; Problemas de valores de contorno: separação de variáveis, expansões da Função de Green, polinômios de Legendre, harmônicos esféricos e funções de Bessel, teorema de adição dos harmônicos esféricos. Expansão Multipolar e Campos eletrostáticos na matéria: equações macroscópicas, dielétricos lineares. Magnetostática, equações básicas; Potencial vetorial magnético, potencial escalar magnético, campos magnéticos na matéria, equações macroscópicas. Lei de Faraday, energia magnética, indutância, equações de Maxwell. Leis de conservação, equações de Maxwell na formulação de potenciais, Potenciais retardados.

DISCIPLINAS OPTATIVAS GERAIS – GRUPO G2

FÍSICA MATEMÁTICA

MAT244 – Introdução à Geometria Diferencial (INTRODUCTION TO DIFFERENTIAL GEOMETRY)

Conceito de curvas, curvatura e torção. Teoria de Curvas. Conceito de superfícies, 1ª e 2ª formas fundamentais.

MAT243 – Análise I (ANALYSIS I)

Números Reais. Introdução à Topologia da reta. Funções contínuas. Funções Deriváveis e integráveis.

FISXXX – Métodos da Física Teórica B (METHODS OF THEORETICAL PHYSICS B)

Espaços vetoriais de dimensão infinita: integral de Lebesgue, espaços L_p . Série e transformada de Fourier. Distribuições e funções de Green. Equações diferenciais via método de Frobenius. Funções especiais.

MAT213 – Álgebra linear II (LINEAR ALGEBRA II)

Funções reais de várias variáveis. Diferenciabilidade. Integração.

MAT233 – Anéis e módulos (RINGS AND MODULES)

Introdução a teoria de anéis. Anéis de polinômios. Anéis de polinômios.

MAT234 – Introdução à topologia (INTRODUCTION TO TOPOLOGY)

Espaços métricos. Homotopia de curvas. Grupo fundamental.

MAT232 – Grupos e corpos (GROUPS AND BODIES)

Introdução a teoria dos grupos. Grupos de permutações. Corpos e suas extensões. Introdução a teoria de Galois.

MAT246 – Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias (INTRODUCTION TO ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS)

Equações diferenciais de 1ª e 2ª ordens. Equações diferenciais lineares. Sistemas de equações diferenciais. Sistemas lineares com coeficientes constantes. Existência e unicidade de soluções.

MAT247 – Introdução às Equações Diferenciais Parciais (INTRODUCTION TO PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS)

Séries de Fourier. Equação do calor. Equação da onda. Equação de Laplace.

MAT245 – Análise II (ANALYSIS II)

Funções reais de várias variáveis. Diferenciabilidade. Integração.

QUÍMICA

QUI003 – Química Geral B (GENERAL CHEMISTRY B)

Funções reais de várias variáveis. Diferenciabilidade. Integração.

QUI019 – Química Geral Experimental (EXPERIMENTAL GENERAL CHEMISTRY)

Funções reais de várias variáveis. Diferenciabilidade. Integração.

QUI604 – Físico-Química II (PHYSICAL CHEMISTRY II)

Funções reais de várias variáveis. Diferenciabilidade. Integração.

FÍSICA COMPUTACIONAL

DCC203 - Programação e Desenvolvimento de Software I (PROGRAMMING AND SOFTWARE DEVELOPMENT I)

Introdução ao funcionamento de um computador e ao desenvolvimento de programas. Desenvolvimento de programas em uma linguagem de alto nível. Tipos de dados simples, apontadores, variáveis compostas homogêneas e heterogêneas. Entrada e saída. Estruturas de controle e repetição. Funções e ferramentas de modularização.

EST031 – Estatística e Probabilidades (STATISTICS AND PROBABILITIES)

Estatística descritiva. probabilidade; variáveis aleatórias discretas e contínuas; estimação; gráficos de controle; testes de hipóteses.

DCC033 – Análise numérica (NUMERICAL ANALYSIS)

Números aproximados: erro, estabilidade e convergência. Sistemas lineares: inversão de matrizes. Zeros de funções; interseção de curvas. Interpolação. Métodos de integração. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. Autovalores e autovetores.

DCC204 – Programação e Desenvolvimento de Software II (PROGRAMMING AND SOFTWARE DEVELOPMENT II)

Programação estruturada e linguagem de programação modular. Metodologias de desenvolvimento de software. Compreensão, correção e depuração de programas. Resolução de problemas de forma modular e eficiente.

DCC205 – Estrutura de Dados (DATA STRUCTURES)

Análise de algoritmos. Abstração de dados. Introdução às técnicas de análise de algoritmos. Estruturas de dados estáticas e dinâmicas na memória principal e secundária. Estruturas de dados para realização eficiente de operações sobre dados.

FÍSICA MÉDICA

MOF009 – Anatomia Humana Básica (BASIC HUMAN ANATOMY)

Sistemas componentes do organismo humano: noções elementares.

ENU877 – Radiação Aplicada à Biomedicina (RADIATION APPLIED TO BIOMEDICINE)

ENU856 – Aceleradores de Partículas Nucleares Aplicados à Biomédica (NUCLEAR PARTICLE ACCELERATORS APPLIED TO BIOMEDICAL)

Visão geral sobre aceleradores: necessidades e histórico. Modalidades de radioterapias via aceleradores. Revisão em dinâmica de partículas, força elétrica e magnética Revisão em campos elétricos e magnéticos Sistema de campos de lentes elétricas e magnéticas Órbitas de partículas em campos focais Tipos e Características de aceleradores de partículas: Aceleradores eletrostáticos de alta voltagem pulsados Betatrons Cavidade ressonante e guias de onda Microtrons Cíclotrons Síncrotrons Aceleradores lineares Aceleradores lineares de radiofrequência: princípios básicos Estruturas dos aceleradores por microondas Sistemas e fontes de potência de microondas Moduladores de pulso e sistemas auxiliares Sistemas óticos e magnéticos do feixe Aceleradores geradores de raio-X Programas de cálculo - Códigos nucleares aplicados a aceleradores de partículas; Novos modelos e técnicas de fontes de aceleração de partículas nucleares Dosimetria e métodos de medida. princípios de dosimetria e radiobiologia aplicada a aceleradores. Aplicações: Radiação synchrotron e aplicações; produção de radioisótopos por aceleradores; experiências clínicas no tratamento de câncer por radioterapia de nêutrons rápidos, epitérmicos, térmicos e partículas carregadas e mésons a partir de aceleradores.

ENU 883 – Conceito em Radiobiologia Aplicada (CONCEPT IN APPLIED RADIOBIOLOGY)

EMENTA: Conceitos em física e química das radiações; Aberrações cromossômiais e quebras do DNA; Curvas de sobrevivência celular; Relação dose resposta para tecidos normais; Sistemas de modelagem de tumores; Radiosensibilidade, Ciclo mitótico; Reparo do dano à radiações e efeitos de taxa de dose; Efeitos do oxigênio e reoxigenação; Transferência linear de energia e eficiência biológica relativa; Radiosensibilizadores; Radioprotetores; Cinética de tumor, tecido e célula; Tempo, dose e fracionamento e radioterapia; Novas modalidades de radioterapia; Hipertermia; Efeitos agudos da irradiação; Carcinogênese da radiação; Efeitos hereditários da radiações; Efeitos da radiação em fetos e embriões; Técnicas moleculares em radiobiologia.

ENU882 – Conceitos em Radioquímica Aplicada (CONCEPTS IN APPLIED RADIOCHEMISTRY)

Estrutura eletrônica do átomo; tipos e características das ligações químicas; estrutura do núcleo; decaimento radioativo; instrumentação para detecção da radiação e medidas; produção de radionuclídeos; geradores de radionuclídeos; métodos de marcação de radiofármacos; características dos radiofármacos específicos para uso clínico; controle de qualidade de radiofármacos; aspectos da medicina nuclear; proteção e regulamentos de radioproteção para uso de fontes abertas; uso de radiofármacos em diagnóstico em medicina nuclear.

ENU860 – Conceitos em imagens médicas (CONCEPTS IN MEDICAL IMAGING)

Histórico das invenções em imagens médicas; O raio-X: Fundamentos; Especificações de projeto; Fotografia e imagens por filmes; Conceitos de imagem analógica e digital; Equipamentos de alta kilovoltagem e baixa kilovoltagem. Fluoroscopia: A fluoroscopia; A fluoroscopia digital; Angiografia. Tomografia: CT - Tomografia Computadorizada. Imagens por radioisótopos: Cintilografia e gama câmara; SPECT; PET; Imagens por Ultra-Som: Princípios do Ultra-som; Imagem por ultra-som. Imagens por Ressonância Magnética: Princípio da Ressonância Magnética; Imagens por Ressonância Magnética. Novos conceitos de imagens: Imagens Térmicas; Imagens por impedância elétrica; Imagens por diafanografia e xeroradiografia.

ENU877 – Interação da radiação com a matéria (INTERACTION OF RADIATION WITH MATTER)

Estrutura e radiação atômica. Estrutura nuclear. Radioatividade e Reações Nucleares. Interação de partículas carregadas. Interação de fótons com a matéria. Interação de nêutrons com a matéria.

ENU003 – Detecção das radiações e instrumentação nuclear (RADIATION DETECTION AND NUCLEAR INSTRUMENTATION)

Fundamentos da Física Atômica e Nuclear: Estrutura Atômica e Nuclear. Radioatividade: Atividade, Constante de desintegração, meia-vida, vida média, Decaimentos e séries radioativas. Interação da radiação com a matéria: Interação das partículas carregadas com a matéria, Interação de nêutrons com a matéria, Interação da radiação eletromagnética com a matéria. Características Gerais dos Detectores de Radiação: Detectores a gás, Detectores de cintilação, Detectores

semicondutores, Dosímetros termoluminescentes, Filmes dosimétricos. Grandezas Dosimétricas: Exposição, Dose absorvida, Dose equivalente. Efeitos Biológicos da Radiação: Efeitos somáticos e hereditários, Efeitos estocásticos e não estocásticos, Exposições agudas e crônicas. Princípios de Radioproteção: Princípios operacionais fundamentais, Legislação básica: Diretrizes básicas de radioproteção - Normas: Reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ocupacionais e ambientais. Monitoração Blindagem: Materiais para Blindagem. Blindagem para radiação eletromagnética, partículas carregadas e neutras

ENU104 – Técnicas Computacionais Aplicadas ao Transporte de Partículas – Aplicações em Medicina (COMPUTATIONAL TECHNIQUES APPLIED TO PARTICLE TRANSPORT – APPLICATIONS IN MEDICINE)

ENSINO DE FÍSICA

LET223 – Fundamentos de Libras (FOUNDATIONS OF BRAZILIAN SIGN LANGUAGE)

Visão sócio-antropológica da Surdez. Aspectos históricos da Educação de Surdos e da formação da Libras. Relações entre surdos e ouvintes (educador, intérprete e família) e seu reflexo no contexto educacional. Noções básicas da estrutura lingüística da Libras e de sua gramática. Filosofias educacionais aplicadas aos Surdos e sua produção textual. Comunicação Básica em Libras.

ICB001 – Bases Ecológicas para o Desenvolvimento Sustentável (ECOLOGICAL BASES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT)

Conceitos ecológicos fundamentais para os diferentes aspectos do desenvolvimento sustentável. Conscientização de problemas e soluções para a crise ambiental contemporânea.

DIT121 – Direitos Humanos (HUMAN RIGHTS)

Proteção, promoção e restauração em direitos humanos e cidadania. Direitos de crianças e adolescentes. Direitos étnico-raciais. Direitos de gênero.

FIS620 – Física Conceitual A (CONCEPTUAL PHYSICS A)

Aprofundamento nos conceitos básicos de Física com enfoque de Ensino Médio e contextualização no cotidiano, com aplicações em problemas relacionados ao meio ambiente, nas áreas de: mecânica da partícula e do corpo rígido; propriedades da matéria – sólidos e fluidos; física térmica.

FIS624 – Física Conceitual B (CONCEPTUAL PHYSICS B)

Aprofundamento nos conceitos básicos de Física com enfoque de Ensino Médio e contextualização no cotidiano, com aplicações em problemas relacionados ao meio ambiente, nas áreas de: oscilações e ondas; eletromagnetismo; ótica; física quântica; estrutura atômica e nuclear; teoria da relatividade.

FISXXX – Recursos Didáticos A (DIDACTIC RESOURCES A)

Desenvolvimento de experimentos e montagens experimentais com o objetivo de demonstrar conceitos de física, qualitativamente e quantitativamente, para utilização em aulas em ensino médio. Experimentos envolvendo os conteúdos de mecânica, fluidos, termodinâmica e ondas mecânicas. Utilização de simulações e vídeos de experimentos como instrumentos didáticos.

FISXXX – Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação (INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION)

Dimensões cognitivas nos processos educativos. Práticas históricas relacionadas à implementação das tecnologias da informação e comunicação na educação. Aspectos éticos e didáticos do uso de tecnologia da informação e comunicação na Educação. Planejamento, análise e desenvolvimento de processos educativos com uso de tecnologias da informação e comunicação. Interações e mediações promovidas em meio a práticas baseadas no uso de tecnologias da informação e comunicação na educação.

FISXXX – Investigação e experimentação na Prática Docente (INVESTIGATION AND EXPERIMENTATION IN TEACHING PRACTICE)

Investigação e experimentação como base para a produção do conhecimento. O papel do experimento na Educação.

Estudos sobre os aspectos éticos e didáticos da investigação e experimentação como instrumento no contexto do exercício docente. Relação entre a pesquisa, a extensão e a prática educativa relacionadas à investigação e problematização como prática docente e como abordagens multidimensional e interdisciplinar. Uso de problemas conceituais e abertos com desdobramentos experimentais e construção de modelos.

FISXXX – Recursos Didáticos B (DIDACTIC RESOURCES B)

Desenvolvimento de experimentos e montagens experimentais com o objetivo de demonstrar conceitos de física, qualitativamente e quantitativamente, para utilização em aulas em ensino médio. Experimentos envolvendo os conteúdos de conteúdos de eletromagnetismo, óptica, ondas eletromagnéticas e física moderna. Utilização de simulações e vídeos de experimentos como instrumentos didáticos.

FISXXX – Recursos Didáticos C (DIDACTIC RESOURCES C)

Desenvolvimento de experimentos e montagens experimentais com o objetivo de demonstrar conceitos em astronomia, qualitativamente e quantitativamente, para utilização em aulas em ensino médio. Astronomia em diferentes ambientes de aprendizagem: sala de aula presencial e virtual, laboratório, observatório e sites na internet. Localização na Terra e espaço, o Sistema Solar e planetologia comparada, Interações Sol-Terra-Lua, Ferramentas da Astronomia: Telescópios e detetores. Discussões conceituais e didáticas dos tópicos: Características gerais das estrelas, meio interestelar, galáxias e cosmologia.

FISXXX – Educação não formal e Divulgação Científica (NON-FORMAL EDUCATION AND SCIENTIFIC OUTREACH)

Educação não-formal e divulgação científica como práticas multidimensionais e interdisciplinares. Fundamentos históricos e filosóficos da educação não formal e divulgação científica, Espaços, objetos, propósitos e interações da educação não-formal e divulgação científica. A Educação não-formal e divulgação científica como práticas orientadas para a justiça social e fortalecimento da democracia. Cultura científica e tecnológica.

ENGENHARIA NUCLEAR

ENU009 – Introdução à Energia Nuclear I (INTRODUCTION TO NUCLEAR ENERGY)

Conceitos de física atômica e nuclear. Interação de nêutrons com a matéria; A fissão nuclear; Reatores nucleares; Componentes de centrais nucleares; Teoria de reatores; Dinâmica de reatores; O ciclo do combustível nuclear. Rejeitos radioativos.

ENU003 – Radioproteção (RADIATION PROTECTION)

Fundamentos da Física Atômica e Nuclear: Estrutura Atômica e Nuclear. Radioatividade: Atividade, Constante de desintegração, meia-vida, vida média, Decaimentos e séries radioativas. Interação da radiação com a matéria: Interação das partículas carregadas com a matéria, Interação de nêutrons com a matéria, Interação da radiação eletromagnética com a matéria. Características Gerais dos Detectores de Radiação: Detectores a gás, Detectores de cintilação, Detectores semicondutores, Dosímetros termoluminescentes, Filmes dosimétricos. Grandezas Dosimétricas: Exposição, Dose absorvida, Dose equivalente. Efeitos Biológicos da Radiação: Efeitos somáticos e hereditários, Efeitos estocásticos e não estocásticos, Exposições agudas e crônicas. Princípios de Radioproteção: Princípios operacionais fundamentais, Legislação básica: Diretrizes básicas de radioproteção - Normas: Reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ocupacionais e ambientais. Monitoração Blindagem: Materiais para Blindagem. Blindagem para radiação eletromagnética, partículas carregadas e neutras

ENU007 – Detecção das Radiações e Instrumentação (DETECTION OF RADIATION AND NUCLEAR INSTRUMENTATION)

Radiações nucleares. Estatística de contagem das radiações. Propriedades gerais dos detectores de radiação. Tipos e funcionamento de detectores de radiação. Espectrometria das radiações. Detectores de nêutrons.

ENU005 – Metodologia e Modelos de Planejamento Energético (METHODOLOGY AND ENERGY PLANNING MODELS)

Visão global do planejamento energético: o sistema energético e o contexto em que ele se insere. Modelo de planejamento energético convencional: Os objetivos gerais e específicos do plano energético. As abordagens do planejamento energético. As informações requeridas no processo de planejamento. O processo de análise (análise econômica, análise da demanda de energia, avaliação de recursos energéticos, avaliação de tecnologias de suprimento energético, balanço

oferta/demanda de energia e impactos ambientais). A apresentação de resultados. A preparação do plano. Insuficiências do enfoque analítico, economicista, tecnocrático e retrospectivo do modelo de planejamento convencional. Planejamento da expansão do setor elétrico como parte do planejamento global do sistema energético: Princípios da previsão de necessidades de energia elétrica. Técnicas de previsão alternativas: séries temporais, modelos econométricos, modelos de uso final, outros modelos. Previsão da curva de duração de carga. Planejamento energético integrado (estratégico) de uma nação: objetivando uma melhor qualidade de vida da população, a autodeterminação nacional e a sustentabilidade a longo prazo. Avaliação comparativa de diferentes fontes de geração de energia elétrica: modelo de avaliação de cadeias energéticas, modelo de avaliação de ciclos de vida. Visão geral de aplicações da Segunda Lei da Termodinâmica (conceito de exergia e análise exergética) ao planejamento energético. Visão geral de metodologias de previsão do futuro: lei logística e outras.

ENU874 – Técnicas de Computação aplicadas à Energia Nuclear (COMPUTING TECHNIQUES APPLIED TO NUCLEAR ENERGY)

Revisão de soluções especiais de equações diferenciais parciais lineares e não lineares por métodos analíticos: método da transformada integral; método variacional: conceitos teóricos, método de Ritz e Garlak. Aplicação à equação de transporte de partículas neutras. Conceitos de métodos nodais. Métodos numéricos aplicados ao transporte de nêutrons. Método de diferenças finitas aplicada a equação de difusão monoenergética e multigrupo. Método de elementos finitos aplicado a equação de transporte. discretização de espaço bidimensional e tridimensional. Desenvolvimento matemático da técnica de elementos finitos aplicada a meios bidimensional e tridimensional para a equação de transporte.

ENU825 – Física de Reatores I (REACTOR PHYSICS I)

Reações Nucleares e Fissão Nuclear: Revisão qualitativa de Física Nuclear. Decaimento Radiativo. Reações Nucleares. Características das Seções de Choque Nêutron-nucleares. Seção de Choque Diferencial. Cinemática de espalhamento do nêutron com o núcleo parado. Efeitos da Movimentação Nuclear. Fissão Nuclear. Consequências da fissão: partículas emitidas e energia liberada. Reação em Cadeia: Fator de Multiplicação e Criticalidade Nuclear. Cinética Simples de Reações em Cadeia. Cálculo formal do fator de multiplicação. Transporte de Nêutrons: - Eq.

Transporte de Nêutrons. Soluções analíticas da Eq. de Transporte. Tratamento da dependência angular. Tratamento da variável energia. Tratamento do espaço e tempo. A eq. da continuidade. Lei de Fick e Condições de validade. Modelo da Teoria de Difusão a uma Velocidade: Eq. Difusão a uma velocidade e Soluções em meios não multiplicativos. Modelo da Difusão Monoenergética Aplicada a Reatores Nucleares e Cálculo de Criticalidade. Métodos Numéricos de Solução. Cinética de Reatores Nucleares: Eq. Básica da Cinética Determinística. Eq. da Cinética Pontual. Parâmetros da Cinética. Determinação e Uso de Soluções da eq. Cinética Pontual. Cálculo dos Parâmetros Cinéticos. Dinâmica de Reatores e Principais Causas de Variações da Reatividade. Efeitos da Realimentação sobre a Reatividade. Modelo da Teoria de Difusão de Multigrupo: As equações de Multigrupos. Casos simples e aplicações. Soluções numéricas das equações de multigrupos.

Solução numérica a dois grupos e a G grupos. Teoria da Perturbação: Aplicação à Teoria da Difusão Mono-energética. Efeitos Espaciais da Variação da Reatividade. Aplicação aos Modelos Multigrupo.

ENU831 – Ciclos do Combustível Nuclear (NUCLEAR FUEL CYCLES)

Definição do Ciclo. Etapas do Ciclo: Exploração do urânio, mineração e beneficiamento do minério, conversão, enriquecimento, fabricação do elemento combustível. Utilização do combustível no reator, gerência do combustível no núcleo do reator, transporte e estocagem do combustível irradiado, reprocessamento do combustível e estocagem de rejeitos. Considerações econômicas e aspectos de salvaguarda. Processos de conversão: Teoria, reações, equipamento e operação. Enriquecimento isotópico: propriedades físico-químicas dependentes da massa isotópica.

ENU001 – Aplicações de Radioisótopos (APPLICATIONS OF RADIOISOTOPES)

Radioisótopos. Preparação, métodos e técnicas para aplicação de radioisótopos. Irradiação de materiais. Princípios e técnicas de radiotraçadores: Método dos traçadores, características dos radiotraçadores, seleção preparação e calibração do experimento. Traçadores em problemas de engenharia e pesquisa tecnológica. Aplicação dos radiotraçadores ao escoamento de fluídos, transporte de massa e difusão, medidas de parâmetros de processos, medidas de desgaste e corrosão, processos químicos. Aplicações em hidrologia, sedimentologia, planejamento de descarga e rejeitos, utilização de isótopos estáveis, radioisótopos naturais, traçadores ativáveis e outros.

Radiocalibração: Aplicação de radiações em medidas e controle de processos: medidas de densidade, espessura, composição de misturas. Radioisótopos como fonte de radiação: radiografia, gamagrafia, neutrografia.

ENU845 – Segurança de Instalações Nucleares (NUCLEAR FACILITY SECURITY)

Classificação de Centrais Nucleares. Características de Segurança. Barreiras aos Produtos de Fissão. Caracterização de Acidentes. Sistemas de Segurança. Avaliação da Segurança: Análise de Risco; Árvore de Eventos e Árvore de Falhas. Licenciamento de Centrais. Dinâmica Geral de Reatores. Cinética de Reatores. Efeitos de Realimentação de Reatividade;

Formas de Realimentação e Coeficientes; Controle de Reatividade . Dinâmica da Central; Modelo Simplificado; Modelo do Transporte de Energia . Acidentes de Reatividade; Inserção de Reatividade por Ejeção de Barras de Controle . Acidente de Partida. Acidentes de Remoção de Calor: Redução Parcial de Vazão. Acidente de Perda de Vazão. Acidentes do Sistema Secundário. Acidentes de Perda de Refrigerante. Acidentes que Afetam a Contenção. Conseqüências dos Acidentes; Liberação dos Produtos de Fissão no Sistema Primário e de Materiais Radioativos na Contenção. Dispersão de Matérias Radioativas na Atmosfera. Conseqüências Radiológicas.

EMENTAS COMPLETAS

ATIVIDADES OBRIGATÓRIAS

MATEMÁTICA

Disciplina:	Português	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	
	Inglês	DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS I	
Código:	MAT001		
Nº de créditos:	06	Carga horária total:	90 horas
Carga teórica:	90 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
-----	-----		
Ementa:			
Funções de $\mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$. Derivadas. Integrais. Aplicações.			
Ementa em inglês:			
Functions for $\mathbb{R}$ in $\mathbb{R}$. Derivatives. Integrals. Applications.			
Bibliografia Básica:			
1. STEWART, J. <i>Cálculo</i> . Volume 1. São Paulo: Cengage Learning, 2021.			
2. SIMMONS, G. F. <i>Cálculo com geometria analítica</i> . Volume 1. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.			
3. LEITHOLD, L. <i>O cálculo com geometria analítica</i> . São Paulo: Harbra, 1994.			
Bibliografia Complementar:			
1. ÁVILA, G. S. S. <i>Cálculo I: derivada e integral de uma variável</i> . Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2011.			
2. LEWIS, K. <i>Cálculo e álgebra linear</i> . Volumes 1 e 2. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1972.			
3. SWOKOWSKI, E. W. <i>Cálculo com geometria analítica</i> . Volume 1. São Paulo: McGraw-Hill, [s.d.].			

Disciplina:	Português	GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA LINEAR	
	Inglês	ANALYTICAL GEOMETRY AND LINEAR ALGEBRA	
Código:	MAT038		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
-----	-----		
Ementa:			
Álgebra vetorial. Retas e planos. Matrizes, sistemas lineares e determinantes. Espaço vetorial R_n . Autovalores e autovetores de matrizes. Diagonalização de matrizes simétricas.			
Ementa em inglês:			
Vector algebra. Lines and planes. Matrices, linear systems, and determinants. Vectorial space R_n . Eigenvalues and eigenvectors of matrices. Diagonalization of symmetric matrices.			
Bibliografia Básica:			
1. ANTON, H.; RORRES, C. <i>Álgebra linear com aplicações</i> . 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.			
2. AVRITZER, D. <i>Geometria analítica e álgebra linear: uma visão geométrica</i> . Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009. Versão digital. Disponível em: http://www.mat.ufmg.br/ead/biblioteca/			
3. SANTOS, N. M. dos. <i>Vetores e matrizes: uma introdução à álgebra linear</i> . 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.			
Bibliografia Complementar:			
1. SANTOS, R. J. <i>Um curso de geometria analítica e álgebra linear</i> . Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2014. Versão digital. Disponível em: https://regijs.github.io/			
2. AVRITZER, D. <i>Geometria analítica e álgebra linear: uma visão geométrica</i> . Tomos I e II. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009. Versão digital. Disponível em: http://www.mat.ufmg.br/ad/biblioteca/			

Disciplina:	Português	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	
	Inglês	DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS II	
Código:	MAT039		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
MAT001	Cálculo Diferencial e Integral I		
Ementa:			
Coordenadas polares. Cônicas. Séries. Série e fórmula de Taylor. Diferenciabilidade de funções de várias variáveis.			
Ementa em inglês:			
Polar coordinates. Conics. Series. Taylor series and formula. Differentiability of functions of several variables.			
Programa			
- Sequências Numéricas: definição, limites finitos e infinitos. Sequências monótonas limitadas. Propriedades dos limites. - Séries Numéricas: definição. Convergência e divergência. Condição necessária de convergência. - Série geométrica e série harmônica. Critérios de convergência para séries de termos positivos e para séries alternadas. Convergência absoluta e convergência condicional. Propriedades gerais das séries. - Séries de Potências: definição. Convergência simples. Raio e intervalo de convergência. Cálculo do raio da convergência. Séries de Taylor. Convergência absoluta. Continuidade, derivação e integração de séries de potências. Desenvolvimento em série de potências das funções $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\exp(x)$, $\log(1+x)$, $(1+x)^s$. Unicidade do desenvolvimento em séries de potências. Funções definidas por séries de potências. - Fórmula de Taylor Para Função Real de uma Variável Real: o problema da aproximação de uma função por um polinômio e sua importância. A fórmula de Taylor: dedução, unicidade, avaliação do termo complementar. Desenvolvimento das funções $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\exp(x)$, $\log(1+x)$, $(1+x)^s$. Outras aplicações. - Seções Cônicas: introdução, seções de um cone, circunferência, parábola, elipse, hipérbole. - Coordenadas Polares: definição. Equação polar de uma curva. Área de figuras planas, comprimento de curvas. - Funções Reais de Várias Variáveis: esboços de domínio e de gráficos, superfícies de nível. Estudo das superfícies de nível. Estudo das superfícies cilíndricas e das superfícies quadráticas. Limite e continuidade de uma função de várias variáveis: definições e propriedades. - Derivação das Funções Reais de Várias Variáveis Reais: derivadas parciais: definição, interpretação geométrica. Funções diferenciáveis, diferencial de uma função, aproximação linear. Plano tangente e reta normal a uma superfície. Derivadas de ordens superiores, o Teorema da inversão da ordem de derivação. Derivação de funções compostas e implícitas. Derivada direcional e gradiente. Máximos e mínimos (locais e absolutos). Máximos e mínimos condicionados.			
Bibliografia Básica:			
1. STEWART, J. <i>Cálculo</i>. Volume 2. São Paulo: Cengage Learning, 2021. 2. SIMMONS, G. F. <i>Cálculo com geometria analítica</i>. Volume 1. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. 3. KREYSZIG, E. <i>Matemática superior</i>. Volume II. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Ltda., 2008.			

Bibliografia Complementar:

1. SPIEGEL, M. R. *Análise vetorial*. São Paulo: McGraw-Hill, 1969.
2. APOSTOL, T. M. *Cálculo*. Volume 1. São Paulo: Reverté Ltda., 1979.
3. PINTO, D.; MORGADO, M. C. F. *Cálculo diferencial e integral das funções de várias variáveis*. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 1997.

Disciplina:	Português	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III	
	Inglês	DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS III	
Código:	MAT002		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
MAT039	Cálculo Diferencial e Integral II		
Ementa:			
Integração de função de duas ou mais variáveis. Integrais de linha e de superfície. Teoremas de Gauss e de Stokes.			
Ementa em inglês:			
Integration of a function of two or more variables. Line and surface integrals. Gauss's and Stokes' Theorems.			
Bibliografia Básica:			
1. STEWART, J. <i>Cálculo</i> . Volume 2. São Paulo: Cengage Learning, 2021.			
2. SIMMONS, G. F. <i>Cálculo com geometria analítica</i> . Volume 1. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.			
3. KREYSZIG, E. <i>Matemática superior</i> . Volume II. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Ltda., 2008.			
Bibliografia Complementar:			
1. SPIEGEL, M. R. <i>Análise vetorial</i> . São Paulo: McGraw-Hill, 1969.			
2. APOSTOL, T. M. <i>Cálculo</i> . Volume 1. São Paulo: Reverté Ltda., 1979.			
3. PINTO, D.; MORGADO, M. C. F. <i>Cálculo diferencial e integral das funções de várias variáveis</i> . Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 1997.			

Disciplina:	Português	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS A	
	Inglês	DIFFERENTIAL EQUATIONS A	
Código:	MAT015		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
MAT039	Cálculo Diferencial e Integral II		
Ementa:			
Equações diferenciais de 1ª e 2ª ordens. Sistemas lineares de equações diferenciais lineares. Solução em séries de potência. Transformada de Laplace.			
Ementa em inglês:			
First and second-order differential equations. Linear systems of linear differential equations. Solution using power series. Laplace transform.			
Bibliografia Básica:			
1. BOYCE-DIPRIMA - <i>Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno</i> . Editora Guanabara, 1990.			
2. RODNEY, Carlos Bassanizi, FERREIRA JR, Wilson Castro - <i>Equações Diferenciais com aplicações</i> .			
3. SIMMONS, G. F. <i>Cálculo com geometria analítica</i> . Volume II. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.			
Bibliografia Complementar:			
1. KREYSZIG, E. <i>Matemática superior</i> . Volume II. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., [s.d.].			
2. SPIEGEL, M. R. <i>Análise vetorial</i> . São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1969.			
3. HSU, H. P. <i>Vector analysis</i> . New York: Simon & Schuster Inc., [s.d.].			
4. APOSTOL, T. M. <i>Calculus</i> . New York: Blaisdell Publishing Company, 1979.			

Disciplina:	Português	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS B	
	Inglês	DIFFERENTIAL EQUATIONS B	
Código:	MAT016		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
MAT015	Equações Diferenciais A		
Ementa:			
Séries integrais de Fourier. Equações diferenciais parciais.			
Ementa em inglês:			
Fourier series. Partial differential equations.			
Bibliografia Básica:			
1. JOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. <i>Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno</i> . Rio de Janeiro: Guanabara, 1990.			
2. CHURCHILL, R. V. <i>Séries de Fourier e problemas de valores de contorno</i> . 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.			
3. EDWARDS, C. H.; PENNEY, D. E. <i>Elementary differential equations with boundary value problems</i> . Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1989.			
Bibliografia Complementar:			

Disciplina:	Português	MÉTODOS DA FÍSICA TEÓRICA A	
	Inglês	METHODS OF THEORETICAL PHYSICS A	
Código:	FISXXX		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
MAT015	Equações Diferencias A		
Ementa:			
Equações lineares e determinantes. Espaços vetoriais, transformações lineares e matrizes. Produto interno. Operadores autoadjuntos, unitários e normais. Teorema espectral. Espaços vetoriais de dimensão infinita. Espaços de Hilbert. Equações diferenciais via método de Frobenius. Funções especiais. Transformada de Fourier. Distribuições e funções de Green.			
Ementa em inglês:			
Linear equations and determinants. Vector spaces, linear transformations, and matrices. Inner product. Self-adjoint, unitary, and normal operators. Spectral theorem. Infinite-dimensional vector spaces. Hilbert spaces. Fourier series and transform. Distributions and Green's functions. Differential equations via the Frobenius method. Special functions.			
Bibliografia Básica:			
1. BUTKOV, Eugene. <i>Física matemática</i> . Rio de Janeiro: LTC, 1988.			
2. HOFFMAN, Kenneth; KUNZE, Ray. <i>Álgebra linear</i> . Rio de Janeiro: Polígono, 1971.			
3. LIMA, Elon Lages. <i>Álgebra linear</i> . Rio de Janeiro: IMPA, 2009.			
Bibliografia complementar:			
1. ARFKEN, George B.; WEBER, Hans J.; HARRIS, Frank. <i>Mathematical methods for physicists</i> . San Diego: Academic Press, 2000.			
2. BRAGA, C. L. R. <i>Notas de física matemática</i> . São Paulo: Livraria da Física, 2006.			
3. DENNERY, Philippe; KRZYZWICKI, André. <i>Mathematics for physicists</i> . Mineola: Dover Publications, 1996.			
4. BARATA, J. C. A., Notas para um curso de Física Matemática, http://denebola.if.usp.br			
5. REED, M. e SIMON, B., <i>Methods of modern mathematical physics I</i> , Academic Press (1981)			

FÍSICA TEÓRICA BÁSICA

Disciplina:	Português	SEMINÁRIOS: FÍSICA E SOCIEDADE	
	Inglês	SEMINARS: PHYSICS AND SOCIETY	
Código:	FIS615		
Nº de créditos:	02	Carga horária total:	30 horas
Carga teórica:	30 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
----	-----		
Ementa:			
Seminários que discutam a relação do físico com a sociedade: questões éticas e ambientais, direitos humanos, diversidade e relações etno-raciais. Palestras de profissionais da área – professores, pesquisadores, físicos da indústria, geofísicos, físicos médicos etc. – com o intuito de mostrar as possíveis áreas de trabalho dos bacharéis e licenciados em Física.			
Ementa em inglês:			
Seminars that discuss the relationship of physicists with society: ethical and environmental issues, human rights, diversity, and ethno-racial relations. Lectures by professionals in the field – professors, researchers, industry physicists, geophysicists, medical physicists, etc. – with the aim of showing the possible career areas for graduates and licensed physicists.			
Bibliografia Básica:			
1.			
Bibliografia complementar:			
1.			
2.			
3.			

Disciplina:	Português	FUNDAMENTOS DE MECÂNICA	
	Inglês	FUNDAMENTALS OF MECHANICS	
Código:	FIS065		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
-----	-----		
Ementa: Cinemática de partícula. Força e leis de Newton. Dinâmica da partícula. Trabalho e energia. Conservação de energia. Sistemas de partículas. Conservação do momento linear. Colisões. Cinemática e Dinâmica de rotação. Torque e equilíbrio de corpos rígidos. Conservação do momento angular. Gravitação.			
Ementa em inglês: Kinematics of particles. Force and Newton's Laws. Dynamics of particles. Work and energy. Conservation of energy. Systems of particles. Conservation of linear momentum. Collisions. Kinematics and Dynamics of rotation. Torque and equilibrium of rigid bodies. Conservation of angular momentum. Gravitation.			
Bibliografia Básica: 1. SEARS, Philip; ZEMANSKY, Mark; YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. <i>Física</i> . 14ª edição. vol. 1. São Paulo: Pearson, 2016. 2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. <i>Física</i> . 5ª edição. vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 3. CHAVES, Alaor; SAMPAIO, José Francisco. <i>Física Básica: Mecânica</i> . 1ª edição. Vol. 1. São Paulo: Editora LTC, 2007.			
Bibliografia Complementar: 1. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. <i>Física para Cientistas e Engenheiros</i> . 6ª edição. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 2. EISBERG, Robert; LERNER, Raymond. <i>Física: Fundamentos e Aplicações</i> . Vol. 4. São Paulo: McGraw - Hill do Brasil, 1982. 3. NUSSENZVEIG, Moysés. <i>Curso de Física Básica: Mecânica</i> . 5ª edição. Vol. 1. São Paulo: Blucher, 2013. 4. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. <i>Fundamentos de Física</i> . 12ª edição. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2023. 5. KNIGHT, Radall. <i>Física: uma abordagem estratégica</i> . 2ª edição. Vol. 1. Porto Alegre: Bookman 2009.			

Disciplina:	Português	FUNDAMENTOS DE MECÂNICA DOS FLUIDOS E TERMODINÂMICA	
	Inglês	FUNDAMENTALS OF FLUIDS MECHANICS AND THERMODYNAMICS	
Código:	FIS152		
Nº de créditos:	02	Carga horária total:	30 horas
Carga teórica:	30 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS065	Fundamentos de Mecânica		
MAT001	Cálculo Diferencial e Integral I		
Ementa:			
Temperatura e dilatação. Modelo cinético do gás ideal. Calor e a Primeira Lei da Termodinâmica. Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica. Estática e Dinâmica de Fluidos. Equação de Bernoulli.			
Ementa em inglês:			
Temperature and expansion. Ideal gas kinetic model. Heat and the First Law of Thermodynamics. Entropy is the Second Law of thermodynamics. Fluid statics and Dynamics. Bernoulli's equation.			
Bibliografia Básica:			
1. SEARS, Philip; ZEMANSKY, Mark; YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. <i>Física</i> . 14ª edição. Vol. 2. São Paulo: Pearson, 2016.			
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. <i>Física</i> . 5ª edição. Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2003.			
3. CHAVES, Alaor. <i>Física Básica: Gravitação, Fluidos, Ondas e Termodinâmica</i> . 1ª edição. Vol. 2. São Paulo: Editora LTC, 2007.			
Bibliografia complementar			
1. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. <i>Física para Cientistas e Engenheiros</i> . 6ª edição. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2009.			
2. EISBERG, Robert; LERNER, Raymond. <i>Física: Fundamentos e Aplicações</i> . Vol. 4. Belo Horizonte: McGRAW-HILL do Brasil LTDA, 1982.			
3. NUSSENZVEIG, Moysés. <i>Curso de Física Básica: Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor</i> . 5ª edição. Vol. 2. São Paulo: Blucher, 2013.			
4. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. <i>Fundamentos de Física: Gravitação, Ondas e Termodinâmica</i> . 12ª edição. Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2023.			
5. KNIGHT, Radall. <i>Física: uma abordagem estratégica: Termodinâmica e Óptica</i> . 2ª edição. Vol. 2. Porto Alegre: Bookman 2009.			

Disciplina:	Português	FUNDAMENTOS DE ELETROMAGNETISMO	
	Inglês	FUNDAMENTALS OF ELETROMAGNETISM	
Código:	FIS069		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS065 MAT039	Fundamentos de Mecânica Cálculo Diferencial e Integral II		
Ementa:			
Carga elétrica, campo elétrico e a Lei de Gauss. Potencial elétrico, capacitores e dielétricos. Corrente e resistência elétricas. Campo magnético e Lei de Ampère. Lei de Faraday e indutância. Materiais magnéticos. Equações de Maxwell.			
Ementa em inglês:			
Electric charge, electric field and Gauss's Law. Electric potential, capacitors and dielectrics. Electric current and resistance. Magnetic field and Ampère's Law. Faraday's law and inductance. Magnetic materials. Maxwell's Equations.			
Bibliografia Básica:			
1. SEARS, Philip; ZEMANSKY, Mark; YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. <i>Física</i> . 14ª edição. Vol. 3. São Paulo: Pearson, 2016.			
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. <i>Física</i> . 5ª edição. Vol. 3. Rio de Janeiro: LTC, 2003.			
3. CHAVES, Alaor. <i>Física Básica: Eletromagnetismo</i> . 1ª edição. Vol. 3. São Paulo: Editora LTC, 2007.			
Bibliografia complementar			
1. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. <i>Física para Cientistas e Engenheiros</i> . 6ª edição. Vol. 3. Rio de Janeiro: LTC, 2009.			
2. NUSSENZVEIG, Moysés. <i>Curso de Física Básica: Eletromagnetismo</i> . 5ª edição. Vol. 3. São Paulo: Edgard Blucher, 2013.			
3. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. <i>Fundamentos de Física: Eletromagnetismo</i> . 12ª edição. Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2023.			
4. KNIGHT, Radall. <i>Física: uma abordagem estratégica: Eletricidade e Magnetismo</i> . 2ª edição. Vol. 2. Porto Alegre: Bookman, 2009.			
5. MACHADO, Kleber Daum. <i>Eletromagnetismo</i> . 2ª edição. Vol. 3. Ponta Grossa: Toda Palavra, 2014.			

Disciplina:	Português	FUNDAMENTOS DE OSCILAÇÕES, ONDAS E ÓTICA	
	Inglês	FUNDAMENTALS OF OSCILLATIONS, WAVES AND OPTICS	
Código:	FIS086		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS069	Fundamentos de Eletromagnetismo		
Ementa:			
Oscilações Mecânicas. Circuitos elétricos de corrente alternada. Ondas Mecânicas. Som. Ondas Eletromagnéticas. Polarização. Birrefringência. Interferência e difração da luz.			
Ementa em inglês:			
Mechanical Oscillations. Alternating current electrical circuits. Mechanical Waves. Sound. Electromagnetic Waves. Polarization. Birefringence. Interference and diffraction of light.			
Bibliografia Básica:			
4. SEARS, Philip; ZEMANSKY, Mark; YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. <i>Física</i> . 14a edição. Vols. 2, 3 e 4. São Paulo: Pearson, 2016.			
1. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. <i>Física</i> . 5ª edição. Vols. 2, 3 e 4. Rio de Janeiro: LTC, 2003.			
2. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. <i>Física para Cientistas e Engenheiros</i> . 6ª edição. Vols. 2 e 3. Rio de Janeiro: LTC, 2009.			
Bibliografia complementar:			
1. EISBERG, Robert; LERNER, Raymond. <i>Física: Fundamentos e Aplicações</i> . Vol. 4. Belo Horizonte: Mc Graw Hill, 1983.			
2. NUSSENZVEIG, Moysés. <i>Curso de Física Básica</i> . 5ª edição. Vols. 2, 3 e 4. São Paulo: Blucher, 2013.			
3. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. <i>Fundamentos de Física</i> . 12ª edição. Vols. 2, 3 e 4. Rio de Janeiro: LTC, 2023.			
4. KNIGHT, Radall. <i>Física: uma abordagem estratégica</i> . 2ª edição. Vols. 2, 3 e 4. Porto Alegre: Bookman, 2009.			
5. RAMALHO JÚNIOR, Nicolau Gilberto; FERRARO, Antônio; TOLEDO, Paulo César. <i>Os fundamentos da física: terminologia, óptica e ondas</i> . 2º ano. São Paulo: Moderna, 2007.			

Disciplina:	Português	FUNDAMENTOS DE RELATIVIDADE	
	Inglês	FUNDAMENTALS OF RELATIVITY	
Código:	FIS091		
Nº de créditos:	02	Carga horária total:	30 horas
Carga teórica:	30 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS069	Fundamentos de Eletromagnetismo		
Ementa:			
Postulados da Relatividade Especial. Cinemática e dinâmica relativística: Transformação de Lorentz; Intervalo e métrica de Minkowski; Quadri vetores. Noções de Relatividade Geral.			
Ementa em inglês:			
Postulates of Special Relativity. Relativistic kinematics and dynamics: Lorentz transformation; Interval and Minkowski metric; Four-vectors. Notions of General Relativity.			
Bibliografia Básica:			
1. TAYLOR, Edwin F.; WHEELER, John A. <i>Spacetime Physics</i> . 2. ed. New York: W. H. Freeman, 1992.			
2. CHAVES, Alaor. <i>Física</i> . Vol. 3. São Paulo: Reichmann & Affonso Editores, 2001.			
3. GAZZINELLI, Ramayana. <i>Teoria da Relatividade Especial</i> . 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2009.			
Bibliografia complementar:			
1. FEYNMAN, Richard P.; LEIGHTON, Robert B.; SANDS, Matthew. <i>The Feynman Lectures on Physics</i> . Vol. I e II. Reading, MA: Addison-Wesley, 1972.			
2. SCHWARZ, P. M.; SCHWARZ, John H. <i>Special Relativity: From Einstein to Strings</i> . Cambridge: Cambridge University Press, 2004.			
3. TAYLOR, Edwin F.; WHEELER, John A. <i>Exploring Black Holes: Introduction to General Relativity</i> . 1. ed. San Francisco: Addison-Wesley Longman, 2000.			
4. SUSSKIND, Leonard; FRIEDMAN, Art. <i>Special Relativity and Classical Field Theory</i> . New York: Basic Books, 2017.			
5. THORNE, Kip S. <i>Black Holes & Time Warps: Einstein's Outrageous Legacy</i> . New York: W. W. Norton & Company, 1994.			

FÍSICA EXPERIMENTAL BÁSICA

Disciplina:	Português	FÍSICA EXPERIMENTAL BÁSICA: MECÂNICA	
	Inglês	BASIC EXPERIMENTAL PHYSICS: MECHANICS	
Código:	FIS0151		
Nº de créditos:	02	Carga horária total:	30 horas
Carga teórica:	0 horas	Carga prática:	30 horas
Pré-requisitos: Não			
Código:	Nome da Disciplina:		
-----	-----		
Ementa:			
Obtenção, tratamento e análise de dados obtidos em experimentos de mecânica (Física). Utilização de aparelhos de medida. Apresentação de resultados.			
Ementa em inglês:			
Acquisition, treatment, and analysis of data obtained in mechanical experiments (Physics). Use of measuring devices. Presentation of results.			
Bibliografia Básica:			
1. CAMPOS, Agostinho G.; ALVES, Elmo S. e SPEZIALI, Nivaldo L. <i>Física Experimental Básica na Universidade</i> . Editora da UFMG. Disponível de forma digital e gratuita através do site: https://sites.google.com/view/febu/home .			
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. <i>Fundamentos de Física</i> . 12ª edição. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2023.			
3. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. <i>Física para Cientistas e Engenheiros</i> . 6ª edição. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2009.			
Bibliografia Complementar:			
1. EISBERG, Robert; LERNER, Raymond. <i>Física: fundamentos e aplicações</i> . Vol. 1. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.			
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. <i>Física</i> . 5. ed. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, [2003].			
3. KNIGHT, Randall. <i>Física: uma abordagem estratégica</i> . 2. ed. Vol. 1. Porto Alegre: Bookman, [2009].			
4. NUSSENZVEIG, Moysés. <i>Curso de física básica</i> . 5. ed. Vol. 1. São Paulo: Edgard Blucher, [2013].			
5. PERUZZO, Jucimar. <i>Experimentos de Física Básica: Mecânica</i> . 1ª Edição. Vol. 1. LF Editorial, 2012.			

Disciplina:	Português	FÍSICA EXPERIMENTAL BÁSICA: TERMODINÂMICA	
	Inglês	BASIC EXPERIMENTAL PHYSICS: THERMODYNAMICS	
Código:	FIS0154		
Nº de créditos:	02	Carga horária total:	30 horas
Carga teórica:	0 horas	Carga prática:	30 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS151	Física Experimental Básica: Mecânica		
Ementa:			
Obtenção, tratamento e análise de dados obtidos em experimentos de calor e termodinâmica (Física). Elaboração de relatórios científicos completos.			
Ementa em inglês:			
Acquisition, treatment, and analysis of data obtained in experiments of heat and thermodynamics (Physics). Preparation of complete scientific reports.			
Bibliografia Básica:			
1. CAMPOS, Agostinho G.; ALVES, Elmo S. e SPEZIALI, Nivaldo L. <i>Física Experimental Básica na Universidade</i> . Editora da UFMG. Disponível de forma digital e gratuita através do site: https://sites.google.com/view/febu/home			
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. <i>Fundamentos de Física</i> . 12ª edição. Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, [2023].			
3. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. <i>Física para Cientistas e Engenheiros</i> . 6ª edição. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, [2009].			
Bibliografia Complementar:			
1. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. <i>Física</i> . 5ª edição. Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, [2003].			
2. KNIGHT, Radall. <i>Física: uma abordagem estratégica</i> . 2ª edição. Vol. 2. Porto Alegre: Bookman [2009].			
3. EISBERG, Robert; LERNER, Raymond. <i>Física: Fundamentos e Aplicações</i> . Vol. 2. São Paulo: McGraw - Hill do Brasil, 1982.			
4. NUSSENZVEIG, Moysés. <i>Curso de Física Básica</i> . 5ª edição. Vol. 2. São Paulo: Edgard Blucher, [2013].			
5. PERUZZO, Jucimar. <i>Experimentos de Física Básica: Mecânica: Termodinâmica, Ondulatória e Óptica</i> . 1ª Edição. Vol. 2, LF Editorial, 2012.			

Disciplina:	Português	FÍSICA EXPERIMENTAL BÁSICA: ELETROMAGNETISMO	
	Inglês	BASIC EXPERIMENTAL PHYSICS: ELETROMAGNETISM	
Código:	FIS0153		
Nº de créditos:	02	Carga horária total:	30 horas
Carga teórica:	0 horas	Carga prática:	30 horas
Pré-requisitos			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS151	Física Experimental Básica: Mecânica		
Ementa:			
Obtenção, tratamento e análise de dados obtidos em experimentos de eletromagnetismo (Física). Elaboração de relatórios científicos completos			
Ementa em inglês:			
Acquisition, processing, and analysis of data obtained in electromagnetism experiments (Physics). Preparation of complete scientific reports.			
Bibliografia Básica:			
1. CAMPOS, Agostinho G.; ALVES, Elmo S. e SPEZIALI, Nivaldo L. <i>Física Experimental Básica na Universidade</i> . Editora da UFMG. Disponível de forma digital e gratuita através do site: https://sites.google.com/view/febu/home .			
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. <i>Fundamentos de Física</i> . 12ª edição. Vol. 3. Rio de Janeiro: LTC, 2023.			
3. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. <i>Física para Cientistas e Engenheiros</i> . 6ª edição. Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2009.			
Bibliografia Complementar:			
1. EISBERG, Robert; LERNER, Raymond. <i>Física: fundamentos e aplicações</i> . Vol. 3. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.			
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. <i>Física</i> . 5. ed. Vol. 3. Rio de Janeiro: LTC, [2003].			
3. KNIGHT, Randall. <i>Física: uma abordagem estratégica</i> . 2. ed. Vol. 3. Porto Alegre: Bookman, [2009].			
4. NUSSENZVEIG, Moysés. <i>Curso de física básica: eletromagnetismo</i> . 5. ed. Vol. 3. São Paulo: Edgard Blucher, [2013].			
5. PERUZZO, Jucimar. <i>Experimentos de Física Básica</i> . 1ª Edição. Vol. 3. LF Editorial, 2012.			

Disciplina:	Português	FÍSICA EXPERIMENTAL BÁSICA: ONDAS E OPTICA	
	Inglês	BASIC EXPERIMENTAL PHYSICS: WAVES AND OPTICS	
Código:	FIS0155		
Nº de créditos:	02	Carga horária total:	30 horas
Carga teórica:	0 horas	Carga prática:	30 horas
Pré-requisitos			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS151	Física Experimental Básica: Mecânica		
FIS069	Fundamentos de Eletromagnetismo		
Ementa:			
Obtenção, tratamento e análise de dados obtidos em experimentos de ótica e oscilações/ondas (Física). Elaboração de relatórios científicos completos.			
Ementa em inglês:			
Acquisition, processing, and analysis of data obtained in optics and oscillations/waves experiments (Physics). Elaboration of complete scientific reports.			
Bibliografia Básica:			
1. CAMPOS, Agostinho G.; ALVES, Elmo S. e SPEZIALI, Nivaldo L. <i>Física Experimental Básica na Universidade</i> . Editora da UFMG. Disponível de forma digital e gratuita através do site: https://sites.google.com/view/febu/home .			
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. <i>Fundamentos de Física</i> . 12ª edição. Vols. 2 e 4. Rio de Janeiro: LTC, [2023].			
3. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. <i>Física para Cientistas e Engenheiros</i> . 6ª edição. Vols. 2 e 4. Rio de Janeiro: LTC, [2009].			
Bibliografia Complementar:			
1. EISBERG, Robert; LERNER, Raymond. <i>Física: fundamentos e aplicações</i> . Vols. 2 e 4. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, [1982].			
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. <i>Física</i> . 5. ed. Vols. 2 e 4. Rio de Janeiro: LTC, [2003].			
3. KNIGHT, Randall. <i>Física: uma abordagem estratégica</i> . 2. ed. Vols. 2 e 4. Porto Alegre: Bookman, [2009].			
4. NUSSENZVEIG, Moysés. <i>Curso de física básica</i> . 5. ed. Vols. 2 e 4. São Paulo: Edgard Blucher, [2013].			
5. PERUZZO, Jucimar. <i>Experimentos de Física Básica: Mecânica: Termodinâmica, Ondulatória e Óptica</i> . 1ª Edição. Vol. 2, LF Editorial, 2012.			

FÍSICA TEÓRICA

Disciplina:	Português	MECÂNICA I	
	Inglês	MECHANICS I	
Código:	FIS034		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS065	Fundamentos de Mecânica		
MAT015	Equações Diferenciais A		
Ementa:			
Mecânica Newtoniana, movimento em uma dimensão, oscilações, movimento em três dimensões, referenciais não-inerciais, forças centrais e gravitação.			
Ementa em inglês:			
Newtonian Mechanics, one-dimensional motion, oscillations, three-dimensional motion, non-inertial reference frames, central forces, and gravitation.			
Bibliografia Básica:			
1. FOWLES, G. R.; CASSIDAY, G. L. Analytical mechanics. 7. ed. Belmont: Thomson Brooks/Cole, 2004.			
2. MARION, J. B.; THORNTON, S. T. Classical dynamics of particles and systems. 5a edição. Belmont: Thomson Learning, 2003.			
3. GOLDSTEIN, H. Classical Mechanics, 2a. ed. Addison-Wesley Publishing Company, 1980.			
Bibliografia complementar:			
1. BARCELOS NETO, J. Mecânica: Newtoniana, Lagrangiana & Hamiltoniana, 2a. ed. Livraria da Física, 2013.			
2. LEMOS, N. Mecânica Analítica, 2a. ed., Livraria da Física, 2007.			
3. SMITH, P.; SMITH, R. C. Mechanics, John Wiley & Sons, 1990.			
4. Keith R. Symon, Mecânica, 5ª Edição, Editora Campus, 1996.			
5. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. The Feynman Lectures on Physics, 3a. ed. Addison-Wesley Publishing Company, 1966.			

Disciplina:	Português	MECÂNICA II	
	Inglês	MECHANICS II	
Código:	FIS036		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS034	Mecânica I		
Ementa:			
Dinâmica de sistema de partículas. Mecânica de corpos rígidos. Mecânica Lagrangiana e Hamiltoniana. Dinâmica de sistemas oscilantes.			
Ementa em inglês:			
Dynamics of particle systems. rigid body mechanics. Lagrangian and Hamiltonian mechanics. Dynamics of oscillating systems.			
Bibliografia Básica:			
1. FOWLES, G. R.; CASSIDAY, G. L. Analytical mechanics. 7. ed. Belmont: Thomson Brooks/Cole, 2004.			
2. MARION, J. B.; THORNTON, S. T. Classical dynamics of particles and systems. 5a edição. Belmont: Thomson Learning, 2003.			
3. GOLDSTEIN, H. Classical Mechanics, 2a. ed. Addison-Wesley Publishing Company, 1980.			
Bibliografia complementar:			
1. BARCELOS NETO, J. Mecânica: Newtoniana, Lagrangiana & Hamiltoniana, 2a. ed. Livraria da Física, 2013.			
2. LEMOS, N. Mecânica Analítica, 2a. ed., Livraria da Física, 2007.			
3. MOHALLEM, J. R. Lagrangian and Hamiltonian Mechanics, 1a. ed. Springer Nature, 2024.			
4. Keith R. Symon, Mecânica, 5ª Edição, Editora Campus, 1996.			
5. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. The Feynman Lectures on Physics, 3a. ed. Addison-Wesley Publishing Company, 1966.			

Disciplina:	Português	INTRODUÇÃO À FÍSICA QUÂNTICA	
	Inglês	INTRODUCTION TO QUANTUM PHYSICS	
Código:	FIS073		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS086	Fundamentos de Oscilações, Ondas e Ótica		
Ementa: Quantização da carga, luz e energia. Modelos atômicos. Propriedades ondulatórias das partículas. Equação de Schrödinger. Átomo de hidrogênio.			
Ementa em inglês: Quantization of charge, light, and energy. Atomic models. Wave properties of particles. Schrödinger equation. Hydrogen atom.			
Bibliografia Básica: 1. TIPLER, Paul A.; LLEWELLYN, Ralph A. Física moderna. 6ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 2. EISBERG, Robert; RESNICK, Robert. Física quântica. Rio de Janeiro: Campus, 1979. 3. FEYNMAN, Richard P.; LEIGHTON, Robert B.; SANDS, Matthew. Lições de física de Feynman. Vol. 3. Porto Alegre: Bookman, 2008.			
Bibliografia complementar: 1. CARUSO, Francisco; OGURI, Vicente. Física moderna: origens clássicas e fundamentos quânticos. Rio de Janeiro: Campus, 2006.			

Disciplina:	Português	ELETROMAGNESTIMO I		
	Inglês	ELECTROMAGNETISM I		
Código:	FIS037			
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas	
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas	
Pré-requisitos:				

Código:	Nome da Disciplina:
FIS069	Fundamentos de Eletromagnetismo
MAT002	Cálculo Diferencial e Integral III
Ementa: Eletrostática. Potencial elétrico. Campos na matéria. Magnetostática. Potencial vetorial. Magnetismo na matéria. Lei de Faraday. Equação de Ampère-Maxwell. Equações de Maxwell.	
Ementa em inglês: Electrostatics. Electric potential. Fields in matter. Magnetostatics. Vector potential. Magnetism in matter. Faraday's law. Ampère–Maxwell equation. Maxwell's equations.	
Bibliografia Básica: 1. GRIFFITHS, D. J. Eletrodinâmica. 3ª edição. São Paulo: Pearson Education, 2011. ISBN 9788576058861. 2. REITZ, J. R.; MILFORD, F. J.; CHRISTY, R. W. Fundamentos da teoria eletromagnética. 3ª edição. Rio de Janeiro: Campus, 1982.	
Bibliografia complementar:	

Disciplina:	Português	ELETROMAGNESTIMO II	
	Inglês	ELECTROMAGNETISM II	
Código:	FIS039		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS037	Eletromagnetismo I		
Ementa: Leis de Conservação. Ondas eletromagnéticas. Potenciais e Campos. Radiação. Eletrodinâmica e Relatividade.			
Ementa em inglês: Leis de Conservação. Ondas eletromagnéticas. Potenciais e Campos. Radiação. Eletrodinâmica e Relatividade.			
Bibliografia Básica: 1. GRIFFITHS, D. J. <i>Eletrodinâmica</i>. 3ª edição. São Paulo: Pearson Education, 2011. ISBN 9788576058861. 2. REITZ, J. R.; MILFORD, F. J.; CHRISTY, R. W. Fundamentos da teoria eletromagnética. 3ª edição. Rio de Janeiro: Campus, 1982. 3.			
Bibliografia Complementar: 1.			

Disciplina:	Português	FÍSICA QUÂNTICA I		
	Inglês	QUANTUM PHYSICS I		
Código:	FIS120			
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas	
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas	
Pré-requisitos:				
Código:	Nome da Disciplina:			
FIS073	Introdução à Física Quântica			
FIS618	Métodos de Física Teórica A			
Ementa:				

Formalismo e postulados da mecânica quântica. Spin $\frac{1}{2}$ e sistemas de 2 níveis. Oscilador harmônico. Momento angular. Potencial central e átomo de hidrogênio.

Ementa em inglês:

Formalism and postulates of quantum mechanics. Spin $\frac{1}{2}$ and two-level systems. Harmonic oscillator. Angular momentum. Central potential and hydrogen atom.

Bibliografia Básica:

1. COHEN-TANNOUDJI, Claude; DIU, Bernard; LALOË, Franck. Quantum Mechanics. Volume 1. Weinheim: Wiley-VCH, 1977.
2. GRIFFITHS, David J. Introduction to quantum mechanics. 2ª. ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2007.
3. LIBOFF, Richard L. Introductory quantum mechanics. 4ª. ed. San Francisco: Addison-Wesley, 2002.

Bibliografia complementar:

1. GASIOROWICZ, Stephen. Quantum physics. 3. ed. Hoboken: Wiley, 2003.
2. FEYNMAN, Richard P.; LEIGHTON, Robert; SANDS, Matthew. The Feynman lectures on physics. Vol. 3. Reading: Addison-Wesley, 1963.
3. PESSOA JR., Osvaldo. Conceitos de Física Quântica. São Paulo: LF Editorial, 2004.

Disciplina:	Português	ESTRUTURA DA MATÉRIA	
	Inglês	STRUCTURE OF MATTER	
Código:	FIS622		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS073	Introdução à Física Quântica		
Ementa:			
Estatística quântica. Moléculas. Sólidos. Física nuclear. Física de partículas. Cosmologia.			
Ementa em inglês:			
Quantum statistics. Molecules. Solids. Nuclear physics. Particle physics. Cosmology.			
Bibliografia Básica:			
1.			
2.			
Bibliografia complementar:			

Disciplina:	Português	TERMODINÂMICA E INTRODUÇÃO À FÍSICA ESTATÍSTICA		
	Inglês	THERMODYNAMICS AND INTRODUCTION TO STATISTICAL PHYSICS		
Código:	FIS628			
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas	

Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS152	Fund. Mecânica dos Fluidos e Termodinâmica		
Ementa: Termodinâmica: Postulados. Equação fundamental e equações de estado. Aplicações. Teorema do trabalho máximo. Potenciais termodinâmicos. Relações de Maxwell e redução de derivadas. Mecânica estatística, ensembles e aplicações.			
Ementa em inglês: Thermodynamics: Postulates. Fundamental equation and equations of state, applications. Maximum work theorem. Thermodynamic potentials. Maxwell's relations and reduction of derivatives. Statistical mechanics, ensembles, and applications.			
Bibliografia Básica: 1. CALLEN, Herbert B. Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics. 2. ed. New York: Wiley, 1985. 2. SALINAS, Sílvio R. A. Introdução à Física Estatística. São Paulo: Edusp, 2002. 3. CHANDLER, David. Introduction to Modern Statistical Mechanics. New York: Oxford University Press, 1987.			
Bibliografia complementar: 1. OLIVEIRA, Mario José de. Thermodynamics. São Paulo: Edusp, 2010. 2. SWALIN, Richard A. Thermodynamics of solids. 2a edição. New York: John Wiley & Sons, 1962.			

Disciplina:	Português	EVOLUÇÃO DAS IDEIAS DA FÍSICA	
	Inglês	EVOLUTION OF PHYSICS IDEAS	
Código:	FIS003		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS073	Introdução à Física Quântica		
Ementa:			
Filosofia grega da natureza. Ciência alexandrina. Declínio da ciência antiga. Física medieval. Renascença e a revolução científica. Física newtoniana. Física no "século das luzes". Decadência do mecanicismo e nascimento do eletromagnetismo e da termodinâmica. Crise finissecular e nascimento da física contemporânea. Problemas atuais.			
Ementa em inglês:			

Greek philosophy of nature. Alexandrian science. Decline of ancient science. Medieval physics. Renaissance and the scientific revolution. Newtonian physics. Physics in the "century of lights." Decline of mechanism and the birth of electromagnetism and thermodynamics. Fin de siècle crisis and the birth of contemporary physics. Current problems.

Bibliografia Básica:

1. HUSSEIN, M. S.; SALINAS, S. R. A. *Cem anos de física quântica*. São Paulo: Livraria da Física, 2001.
2. ODENWALD, S.; MEIDNA, M. B. *História da física quântica*. 1. ed. São Paulo: M. Books, 2024.
3. PIRES, A. S. T. *Evolução das ideias da física*. São Paulo: Livraria da Física, [s.d.].

Bibliografia complementar:

1. EINSTEIN, A.; INFELD, L. *A evolução da física*. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1966.
2. ODENWALD, S. *A história da física quântica: de Heisenberg a Schrödinger*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2024.
3. ROCHA, J. F. M. *Origens e evolução das ideias da física*. Salvador: EDUFBA, 2002.

FÍSICA EXPERIMENTAL PROFISSIONAL

Disciplina:	Português	FÍSICA EXPERIMENTAL: ELETROMAGNETISMO	
	Inglês	EXPERIMENTAL PHYSICS: ELECTROMAGNETISM	
Código:	FIS653		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	0 horas	Carga prática:	60 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS086	Fundamentos de Oscilações, Ondas e Óptica		
FIS155	Física Experimental Básica: Ondas e Óptica		
Ementa: Experimentos relacionados a fenômenos eletromagnéticos.			
Ementa em inglês: Experiments related to electromagnetic phenomena.			
Bibliografia Básica: 1. SEARS, Philip; ZEMANSKY, Mark; YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física. 14a edição. Vol. 3. São Paulo: Pearson, [2016]. 2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. Física. 5ª edição. Vol. 3. Rio de Janeiro: LTC, [2003]. 3. Apostila do Curso.			
Bibliografia complementar: 1. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. Física para Cientistas e Engenheiros. 6ª edição. Vol. 3. Rio de Janeiro: LTC, [2009]. 2. CHAVES, Alaor. Física básica: eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC, c.2007. 3. REZENDE, Sergio Machado. Materiais e dispositivos eletrônicos. 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004. 4. BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.y 5. MILLMAN, Jacob; HALKIAS, Christos C. Eletrônica: dispositivos e circuitos. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981.			

Disciplina:	Português	FÍSICA EXPERIMENTAL: OSCILAÇÕES, ONDAS E ÓPTICA		
	Inglês	EXPERIMENTAL PHYSICS: OSCILLATIONS, WAVES AND OPTICS		
Código:	FIS654			
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas	
Carga teórica:	0 horas	Carga prática:	60 horas	
Pré-requisitos:				

Código:	Nome da Disciplina:
FIS086 FIS155	Fundamentos de Oscilações, Ondas e Óptica Física Experimental Básica: Ondas e Óptica
Ementa: Experimentos relacionados a fenômenos de Oscilações, Ondas e Óptica. Apresentação de seminário sobre um artigo científico experimental.	
Ementa em inglês: Experiments related to Oscillations, Waves, and Optics phenomena. Presentation of a seminar on an experimental scientific article.	
Bibliografia Básica: - SEARS, Philip; ZEMANSKY, Mark; YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física. 14a edição. Vols. 3 e 4. São Paulo: Pearson, [2016]. - HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. Física. 5ª edição. Vol. 3. Rio de Janeiro: LTC, [2003]. - Apostila do Curso	
Bibliografia complementar: - TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. Física para Cientistas e Engenheiros. 6ª edição. Vol. 3. Rio de Janeiro: LTC, [2009]. - CHAVES, Alaor. Física: eletromagnetismo. vol. 2. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2000. - CHAVES, Alaor. Física: ondas, relatividade e física quântica. vol. 3. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2001. - FOWLES, Grant R. Introduction to modern optics. 2. ed. New York: Dover Publications, 1975. - HECHT, Eugene. Optics. 4. ed. San Francisco: Pearson, 2002.	

Disciplina	Português	FÍSICA EXPERIMENTAL: FÍSICA MODERNA	
	Inglês	EXPERIMENTAL PHYSICS: MODERN PHYSICS	
Código:	FIS627		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	0 horas	Carga prática:	60 horas
Pré-requisitos			
Código	Nome da Disciplina:		
FIS073	Introdução à Física Quântica		
FIS654	Física Experimental: Oscilações, Ondas e Óptica		
Ementa:			
Experimentos relacionados aos conteúdos de Física Moderna. Realização de um projeto experimental com apresentação de seminário. Preparação para apresentação de fenômenos de física moderna ao público em geral, como parte da Formação em Extensão Universitária.			
Ementa em inglês:			
Experiments related to the contents of Modern Physics. Implementation of an experimental project with seminar presentation. Preparation for presenting modern physics phenomena to the general public as part of University			

Extension Education.
Bibliografia Básica: 1. Apostila do Curso 2. CHAVES, Alaor. Física: ondas, relatividade e física quântica. v. 3. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2001. 3. EISBERG, Robert; RESNICK, Robert. Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas. Rio de Janeiro: Campus, 1979.
Bibliografia complementar: 1. HAKEN, Hermann; WOLF, Hans Christoph. The physics of atoms and quanta: introduction to experiments and theory. 7. ed. Berlin: Springer-Verlag, 2005.

COMPUTAÇÃO

Disciplina:	Português	INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES		
	Inglês	INTRODUCTION TO COMPUTER PROGRAMMING		
Código:	DCC208			
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas	
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas	
Pré-requisitos				
Código:	Nome da Disciplina:			
---	---			
Ementa:				
Metodologia de desenvolvimento de programas. Programação em Linguagem de Alto-Nível. Comandos Básicos. Modularização. Estruturas de dados. Bibliotecas científicas.				
Ementa em inglês:				
Program development methodology. High-level programming language. Basic commands. Modularization. Data structures. Scientific libraries.				
Bibliografia Básica:				
1.				

Bibliografia complementar:

1.

Disciplina:	Português	INTRODUÇÃO À COMPUTAÇÃO EM FÍSICA	
	Inglês	INTRDUCTION IN PHYSICS COMPUTATION	
Código:	FIS616		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
DCC208	Introdução à Programação de Computadores		
MAT001	Cálculo Diferencial e Integral I		
Ementa:			
Programas gráficos. Tratamento e visualização de dados. Mínimos quadrados, interpolação e extrapolação. Solução de sistemas algébricos lineares. Integração numérica.			
Ementa em inglês:			
Graphic programs. Data processing and visualization. Least squares, interpolation, and extrapolation. Solution of linear algebraic systems. Numerical integration.			
Bibliografia Básica:			
1. CURRELL, Graham. <i>Scientific data analysis</i> . Oxford: OUP Oxford, 2015. ISBN 978-0198712541.			
2. BRANDT, Siegmund. <i>Data analysis: statistical and computational methods for scientists and engineers</i> . New York: Springer, [s.d.]. ISBN 978-1461271475.			
3. PRESS, William H. et al. <i>Numerical recipes: the art of scientific computing</i> . 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. ISBN 978-0521880688.			

Bibliografia complementar:

1. GREEN, Dan. *One hundred physics visualizations using MATLAB*. World Scientific Publishing Company, 2013. ISBN 978-9814518444.
2. SADIKU, Matthew N. O. *Numerical techniques in electromagnetics with MATLAB*. 3a edição: CRC Press, 2009. ISBN 978-1420063097.
3. GNU SCIENTIFIC LIBRARY TEAM. *GNU Scientific Library 2.0*. Samurai Media Limited, 2015. ISBN 978-988838120.

GRUPO G1 – DISCIPLINAS OPTATIVAS DE FÍSICA

Disciplina:	Português	ASTRONOMIA OBSERVACIONAL	
	Inglês	OBSERVATIONAL ASTRONOMY	
Código:	FIS630		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS086	Fundamentos de Oscilações, Ondas e Óptica		
Ementa:			
Medidas da Luz. Sistemas de Coordenadas Astronômicos. Tempo, Posição e Movimento. Telescópios. Detectores. Fotometria. Espectroscopia.			
Ementa em inglês:			
Measurements of Light. Astronomical Coordinate Systems. Time, Position and Movement. Telescopes. Detectors. Photometry. Spectroscopy.			
Bibliografia Básica:			
1. CHROMEY, Frederick. To measure the sky: an introduction to observational astronomy. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.			
2. BIRNEY, D. S.; GONZALEZ, G.; OESPER, D. Observational astronomy. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.			
3. BRADT, Hale. Astronomy methods: a physical approach to astronomical observations. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.			
Bibliografia complementar:			
1. KEPLER, S. O.; SARAIVA, M. F. Astronomia e astrofísica. São Paulo: Livraria da Física, 2014.			
2. KITCHIN, C. R. Astrophysical techniques. 6. ed. Boca Raton: CRC Press, 2013.			
3. ROY, A. E.; CLARKE, D. Astronomy: principles and practice. 4. ed. Bristol: Institute of Physics Publishing, 2003.			

Disciplina:	Português	MÉTODOS COMPUTACIONAIS EM FÍSICA	
	Inglês	COMPUTATIONAL METHODS IN PHYSICS	
Código:	FIS633		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	30 horas
Carga teórica:	30 horas	Carga prática:	30 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS616	Introdução à Computação em Física		
MAT016	Equações Diferenciais B		

Ementa:
Processamento de sinais, Simulação Monte Carlo, Algoritmos Genéticos, Diferenças Finitas, Dinâmica Molecular.
Ementa em inglês:
Signal processing, Monte Carlo simulation, Genetic Algorithms, Finite Differences, Molecular Dynamics.
Bibliografia Básica:
1. STEARNS, Samuel D.; HUSH, Donald R. <i>Digital signal processing with examples in MATLAB®</i> . 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2016.
2. SIMON, Dan. <i>Evolutionary optimization algorithms</i> . Hoboken: Wiley, 2013.
3. LANDAU, Rubin H.; PÁEZ, Manuel J.; BORDEIANU, Cristian C. <i>Computational physics: problem solving with Python</i> . 3. ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2015.
Bibliografia complementar:
1. PINKER, Steven. <i>The sense of style: the thinking person's guide to writing in the 21st century</i> . Princeton: Princeton University Press, 2015. ISBN 978-0691170503.
2. PRESS, William H. et al. <i>Numerical recipes: the art of scientific computing</i> . 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. ISBN 978-0521880688.

Disciplina:	Português	ASTROFÍSICA ESTELAR	
	Inglês	STELLAR ASTROPHYSICS	
Código:	FIS006		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS073	Introdução à Física Quântica		
Ementa:			
Conceitos e Técnicas da Astrofísica. Parâmetros Físicos de Estrelas. Formação, Estrutura e Evolução Estelares.			
Ementa em inglês:			
Concepts and Techniques of Astrophysics. Physical Parameters of Stars. Stellar Formation, Structure, and Evolution.			
Bibliografia Básica:			
1. CARROLL, B. W.; OSTLIE, D. A. <i>An introduction to modern stellar astrophysics</i> . Boston: Addison-Wesley Publishing, 2007.			
2. ZEILIK, M.; GREGORY, S. A. <i>Introductory astronomy & astrophysics</i> . 4. ed. Fort Worth: Saunders College Publishing, 1998.			
3. KUTNER, M. L. <i>Astronomy: a physical perspective</i> . 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.			

Bibliografia complementar:

1. KIPPENHAHN, R.; WEIGERT, A. *Stellar structure and evolution*. Berlin: Springer-Verlag, 1990.
2. KEPLER, S. O.; SARAIVA, M. F. *Astronomia e astrofísica*. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

Disciplina:	Português	ASTROFÍSICA GALÁCTICA	
	Inglês	GALACTIC ASTROPHYSICS	
Código:	FIS007		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS006	Astrofísica Estelar		
Ementa:			
A Via Láctea. Galáxias. Estrutura do Universo.			
Ementa em inglês:			
The Milky Way. Galaxies. Universe Structure.			
Bibliografia Básica:			
1. CARROLL, B. W.; OSTLIE, D. A. <i>An introduction to modern galactic astrophysics and cosmology</i> . Boston: Addison-Wesley Publishing, 2007.			
2. ZEILIK, M.; GREGORY, S. A. <i>Introductory astronomy & astrophysics</i> . 4a. ed. Fort Worth: Saunders College Publishing, 1998.			
3. KUTNER, M. L. <i>Astronomy: a physical perspective</i> . 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.			
Bibliografia complementar:			
1. KEPLER, S. O.; SARAIVA, M. F. <i>Astronomia e astrofísica</i> . São Paulo: Livraria da Física, 2014.			
2. SPARKE, L. S.; GALAGHER, J. S. <i>Galaxies in the universe: an introduction</i> . 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.			
3. BINNEY, J.; MERRIFIELD, M. <i>Galactic astronomy</i> . Princeton: Princeton University Press, 1998.			

Disciplina	Português	FÍSICA QUÂNTICA II	
	Inglês	QUANTUM PHYSICS II	
Código:	FIS121		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS120	Física Quântica I		
Ementa: Teoria quântica de espalhamento. Adição de momento angular. Teoria de perturbação independente e dependente do tempo. Estruturas fina e hiperfina do átomo de hidrogênio. Sistema de partículas idênticas. Tópicos modernos diversos.			
Ementa em inglês: Quantum scattering theory. Addition of angular momentum. Time-independent and time-dependent perturbation theory. Fine and hyperfine structure of the hydrogen atom. System of identical particles. Various modern topics.			
Bibliografia Básica: 1. COHEN-TANNOUDJI, Claude; DIU, Bernard; LALOË, Franck. <i>Quantum mechanics</i> . New York: Wiley-VCH, 1977. v. 2. 2. GRIFFITHS, David J. <i>Introduction to quantum mechanics</i> . 2. ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2007. 3. LIBOFF, Richard L. <i>Introductory quantum mechanics</i> . 4. ed. San Francisco: Addison-Wesley, 2002.			
Bibliografia complementar: 1. GASIOROWICZ, Stephen. <i>Quantum physics</i> . 3. ed. New York: Wiley, 2003. 2. FEYNMAN, Richard P.; LEIGHTON, Robert B.; SANDS, Matthew. <i>The Feynman lectures on physics</i> . Reading: Addison-Wesley, 1963. v. 3. 3. PESSOA JUNIOR, Osvaldo. <i>Conceitos de física quântica</i> . São Paulo: LF Editorial, 2004.			

Disciplina	Português	INTRODUÇÃO À FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO		
	Inglês	INTRODUCTION TO SOLID STATE PHYSICS		
Código:	FIS127			
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas	
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas	
Pré-requisitos:				
Código:	Nome da Disciplina:			
FIS622	Estrutura da Matéria			
Ementa:				

Estrutura cristalina, difração e ligações cristalinas. Rede recíproca. Fônons: vibrações da rede e propriedades térmicas. Gás de Fermi de elétrons livres. Bandas de energia. Cristais semicondutores. Dielétricos e ferroelétricos. Ferromagnetismo. Supercondutividade.
Ementa em inglês: Crystal structure, diffraction, and crystal bonds. Reciprocal lattice. Phonons: lattice vibrations and thermal properties. Free electron Fermi gas. Energy bands. Semiconductor crystals. Dielectrics and ferroelectrics. Ferromagnetism. Superconductivity.
Bibliografia Básica: 1. LEVY, Robert A. <i>Principles of solid state physics</i> . Amsterdam: Elsevier, 2012. 2. KITTEL, Charles. <i>Introduction to solid state physics</i> . New York: John Wiley & Sons, 2005. 3. LEIGHTON, Robert B. <i>Principles of modern physics</i> . New York: McGraw-Hill, 1959.
Bibliografia complementar: 1. ASHCROFT, Neil W.; MERMIN, N. David. <i>Solid state physics</i> . New York: Holt, Rinehart and Winston, 1976

Disciplina:	Português	FÍSICA EXPERIMENTAL AVANÇADA		
	Inglês	ADVANCED EXPERIMENTAL PHYSICS		
Código:	FIS040			
Nº de créditos:	06	Carga horária total:	90 horas	
Carga teórica:	30 horas	Carga prática:	60 horas	
Pré-requisitos:				
Código:	Nome da Disciplina:			
FIS627	Física Experimental: Física Moderna			
Ementa:				
Realização de experimentos em laboratórios de pesquisa.				
Ementa em inglês:				
Conducting experiments in research laboratories.				
Bibliografia Básica:				
1.				

2. 3.
Bibliografia complementar:

Disciplina	Português	ÓTICA	
	Inglês	OPTICS	
Código:	FIS123		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS039	Eletromagnetismo II		
Ementa:			
Ótica Geométrica. Natureza vetorial da luz. Equação de onda. Polarização. Interferência e Coerência. Interferência de Feixes múltiplos. Difração. Ótica de sólidos. Lasers.			
Ementa em inglês:			
Geometrical optics. Vector nature of light. Wave equation. Polarization. Interference and coherence. Multiple-beam interference. Diffraction. Solid-state optics. Lasers.			
Bibliografia Básica:			
1. FOWLES, Grant R. Introduction to modern optics. 2ª. ed. Mineola: Dover Publications, 1975.			
2.			
3.			

Bibliografia complementar:

1.

FÍSICA MATEMÁTICA

Disciplina:	Português	INTRODUÇÃO À GEOMETRIA DIFERENCIAL	
	Inglês	INTRODUCTION TO DIFFERENTIAL GEOMETRY	
Código:	MAT244		
Nº de créditos:	06	Carga horária total:	90 horas
Carga teórica:	90 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
MAT002	Cálculo Diferencial e Integral III		
Ementa:			
Conceito de curvas, curvatura e torção. Teoria de Curvas. Conceito de superfícies. 1ª e 2ª formas fundamentais.			
Ementa em inglês:			
Concept of curves, curvature, and torsion. Curve Theory. Concept of surfaces. First and second fundamental forms.			
Bibliografia Básica:			
1. PONTES, H. R. <i>Introdução à geometria diferencial</i> . Belo Horizonte: Departamento de Matemática, ICEx, Universidade Federal de Minas Gerais, [s.d.].			
2. TENENBLATT, Ket. <i>Introdução à geometria diferencial</i> . Brasília: Editora Universidade de Brasília, [s.d.].			
3. DO CARMO, Manfredo P. <i>Differential geometry of curves and surfaces</i> . Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1976.			
Bibliografia Complementar:			

Disciplina:	Português	ANÁLISE I	
	Inglês	ANALYSIS I	
Código:	MAT243		
Nº de créditos:	06	Carga horária total:	90 horas
Carga teórica:	90 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
MAT244	Introdução à Geometria Diferencial		
Ementa:			
Números Reais. Introdução à Topologia da reta. Funções contínuas. Funções Deriváveis e integráveis.			
Ementa em inglês:			
Real Numbers. Introduction to the Topology of the line. Continuous Functions. Differentiable and Integrable Functions.			
Bibliografia Básica:			
1. FIGUEIREDO, Djairo Guedes de. <i>Análise I</i> . 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.			
2. APOSTOL, Tom M. <i>Mathematical analysis</i> . 2. ed. Reading: Addison-Wesley, 1974.			
3. WHITE, A. J. <i>Análise real: uma introdução</i> . São Paulo: Edgard Blücher, 1973.			
Bibliografia Complementar:			
1. SPIVAK, Michael. <i>Calculus</i> . 3. ed. New York: Benjamin/Cummings, 1994.			
2. LIMA, Elon Lages. <i>Análise real</i> . Rio de Janeiro: IMPA, 2001. (Coleção Matemática Universitária).			
3. LIMA, Elon Lages. <i>Curso de análise</i> . v. 1. Rio de Janeiro: IMPA, 1976. (Projeto Euclides).			
4. BRAND, Louis. <i>Advanced calculus</i> . New York: John Wiley & Sons, 1955.			
5. LANG, Serge. <i>Analysis I</i> . Reading: Addison-Wesley, 1968.			
6. RUDIN, Walter. <i>Principles of mathematical analysis</i> . 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1976.			

Disciplina:	Português	VARIÁVEL COMPLEXA	
	Inglês	COMPLEX VARIABLE	
Código:	MAT118		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
MAT002	Cálculo Diferencial e Integral III		
Ementa:			
Números complexos. Topologia de $\mathbb{C}$. Funções analíticas, Equações de Cauchy-Riemann. Funções Harmônicas. Integração. Teorema de Cauchy-Goursat. Fórmula integral de Cauchy. Séries de Taylor. Princípio de Máximo. Teorema de Liouville. Singularidades isoladas. Séries de Laurent. Teoremas de resíduos e aplicações.			
Ementa em inglês:			
Complex numbers. Topology of $\mathbb{C}$. Analytic functions, Cauchy-Riemann equations. Harmonic functions. Integration. Cauchy-Goursat theorem. Cauchy's integral formula. Taylor series. Maximum principle. Liouville's theorem. Isolated singularities. Laurent series. Residue theorems and applications.			
Bibliografia Básica:			
1. CHURCHILL, R. V. <i>Variáveis complexas e suas aplicações</i> . São Paulo: Editora Universitária de São Paulo; McGraw-Hill do Brasil Ltda., [s.d].			
2. COLWELL, M. <i>Introdução às Variáveis Complexas</i> , Edgarg Blucher, 1976.			
3. MATHEWS, J. H. <i>Introdução às variáveis complexas</i> . São Paulo: Edgard Blücher Ltda.,			
Bibliografia Complementar:			
1. KREYSZIG, Erwin. <i>Matemática superior</i> . v. 4. Rio de Janeiro: LTC, 1972.			
2. SPIEGEL, Murray R. <i>Variáveis complexas</i> . São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1973. (Coleção Schaum).			

Disciplina:	Português	ANÁLISE II	
	Inglês	ANALYSIS II	
Código:	MAT243		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
MAT243	Análise I		
Ementa:			
Funções reais de várias variáveis. Diferenciabilidade. Integração.			
Ementa em inglês:			
Real functions of several variables. Differentiability. Integration.			
Bibliografia Básica:			
1. BARTLE, R. G. <i>Elementos de análise real</i> . Rio de Janeiro: Campus, 1983.			
2. LANG, S. <i>Analysis I</i> . Reading: Addison-Wesley, 1968.			
3. LIMA, E. L. <i>Curso de análise</i> . Rio de Janeiro: IMPA, 2020. v. 2.			
Bibliografia Complementar:			
1. LIMA, E. L. <i>Análise real</i> . Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), 2006. v. 2.			
2. LIMA, E. L. <i>Análise no R^n</i> . Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), 2007.			
3. MARSDEN, J. E.; TROMBA, A. J. <i>Vector calculus</i> . New York: W. H. Freeman, 2003.			
4. SPIVAK, M. <i>Calculus on manifolds</i> . Reading: Addison-Wesley, 1965.			

Disciplina:	Português	ALGEBRA LINEAR II	
	Inglês	LINEAR ALGEBRA II	
Código:	MAT213		
Nº de créditos:	06	Carga horária total:	90 horas
Carga teórica:	90 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FISXXX	Métodos da Física Teórica B		
Ementa:			
Espaços vetoriais. Transformações lineares. Produtos escalares. Auto valores e auto vetores. Teorema Espectral.			
Ementa em inglês:			
Vector spaces. Linear transformations. Inner products. Eigenvalues and eigenvectors. Spectral Theorem.			
Bibliografia Básica:			
1. LIPSCHUTZ, Seymour. <i>Álgebra linear</i> . São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1974. (Coleção Schaum).			
2. KUNZE, Ray. <i>Álgebra linear</i> . Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1971.			
3. HOFFMAN, Kenneth; KUNZE, Ray. <i>Álgebra linear</i> . 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979.			
Bibliografia Complementar:			
1. LIMA, Elon Lages. <i>Álgebra linear</i> . Rio de Janeiro: IMPA/CNPq, 1996. (Projeto Euclides).			
2. LIPSCHUTZ, Seymour; LIPSON, Marc; DOERING, Craig I. <i>Álgebra linear</i> . Porto Alegre: Bookman, 2011.			
3. LANG, Serge. <i>Álgebra linear</i> . São Paulo: Edgard Blücher, 1971.			
4. SHILOV, Georgi E. <i>Linear algebra</i> . Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1977.			
5. CARVALHO, João Pitombeira de. <i>Introdução à álgebra linear</i> . Rio de Janeiro: LTC, 1971.			

Disciplina:	Português	ANÉIS E MÓDULOS	
	Inglês	RINGS AND MODULES	
Código:	MAT233		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
MAT243	Análise I		
Ementa:			
Introdução a teoria de anéis. Anéis de polinômios. Anéis de polinômios.			
Ementa em inglês:			
Introduction to ring theory. Polynomial rings. Polynomial rings.			
Bibliografia Básica:			
1. GALLIAN, Joseph A. <i>Contemporary abstract algebra</i> . 3. ed. Lexington: D. C. Heath and Company, 1990.			
2. HUNGERFORD, Thomas W. <i>Abstract algebra: an introduction</i> . 2. ed. Philadelphia: Saunders College Publishing, 1997.			
3. ARTIN, Michael. <i>Algebra</i> . Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1991.			
Bibliografia Complementar:			
1. HERSTEIN, I. N. <i>Topics in algebra</i> . 3. ed. New York: Wiley, 1975.			
2. LANG, Serge. <i>Algebra</i> . Reading: Addison-Wesley, 1972.			

Disciplina:	Português	INTRODUÇÃO À TOPOLOGIA	
	Inglês	INTRODUCTION TO TOPOLOGY	
Código:	MAT234		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
MAT243	Análise I		
Ementa:			
Espaços métricos. Homotopia de curvas. Grupo fundamental.			
Ementa em inglês:			
Metric spaces. Homotopy of curves. Fundamental group.			
Bibliografia Básica:			
1. BREDON, Glen E. <i>Topology and geometry</i> . New York: Springer-Verlag, 1995.			
2. MUNKRES, James R. <i>Topology: a first course</i> . Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1975.			
Bibliografia Complementar:			

Disciplina:	Português	GRUPOS E CORPOS	
	Inglês	GROUPS AND BODIES	
Código:	MAT232		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
MAT243	Análise I		
Ementa:			
Introdução a teoria dos grupos. Grupos de permutações. Corpos e suas extensões. Introdução a teoria de Galois.			
Ementa em inglês:			
Introduction to group theory. Permutation groups. Fields and their extensions. Introduction to Galois theory.			
Bibliografia Básica:			
1. GALLIAN, Joseph. <i>Contemporary abstract algebra</i> . 3. ed. Lexington: D. C. Heath and Company, [s.d.].			
2. HUNGERFORD, Thomas W. <i>Abstract algebra: an introduction</i> . 2. ed. Philadelphia: Saunders College Publishing, [s.d.].			
3. ARTIN, Michael. <i>Algebra</i> . Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1991.			
Bibliografia Complementar:			
1. HERSTEIN, I. N. <i>Topics in algebra</i> . 3. ed. New York: Wiley, [s.d.].			
2. LANG, Serge. <i>Algebra</i> . Reading: Addison-Wesley, 1972.			

Disciplina:	Português	INTRODUÇÃO ÀS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS		
	Inglês	INTRODUCTION TO ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS		
Código:	MAT246			
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas	
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas	
Pré-requisitos:				
Código:	Nome da Disciplina:			

MAT213	Álgebra Linear II
Ementa: Equações diferenciais de 1ª e 2ª ordens. Equações diferenciais lineares. Sistemas de equações diferenciais. Sistemas lineares com coeficientes constantes. Existência e unicidade de soluções.	
Ementa em inglês: First and second-order differential equations. Linear differential equations. Systems of differential equations. Linear systems with constant coefficients. Existence and uniqueness of solutions.	
Bibliografia Básica: 1. BRAUER, F. / NOHEL, J.A. - <i>Ordinary Differential Equations. A first course</i> . New York W.A. Benjamin, 1967. 2. PONTRYAGIN, L.S. - <i>Ordinary Differential Equations</i> . Addison-Wesley, 1962. 3. KREIGER, D.L. / KULLER, R.G. / OSTBERG, D.R. - <i>Equações Diferenciais</i> . SP. Editora Blucher.	
Bibliografia Complementar:	

Disciplina:	Português	INTRODUÇÃO ÀS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS	
	Inglês	INTRODUCTION TO PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS	
Código:	MAT247		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
MAT016	Equações Diferenciais B		
MAT245	Análise II		
Ementa:			
Séries de Fourier. Equação do calor. Equação da onda. Equação de Laplace.			
Ementa em inglês:			
Fourier series. Heat equation. Wave equation. Laplace equation.			
Bibliografia Básica:			
1. STRAUSS, W.: <i>Partial Differential Equations: An Introduction</i> . John Wiley and Sons, 1992.			
2. 2. KNOBEL, R.: <i>An Introduction to the Mathematical Theory of Waves</i> . AMS, 2000.			
3. IÓRIO, V.: EDP: <i>Um Curso de Graduação. Coleção Matemática Universitária</i> , IMPA, 2001.			
Bibliografia Complementar:			
1. FOLLAND, G.: <i>Fourier analysis and its applications</i> . AMS, Undergraduate Texts, 1992.			
2. FIGUEIREDO, D.: <i>Análise de Fourier e EDP</i> . Projeto Euclides, IMPA, 1987.			
3. JOST, J.: <i>Partial Differential Equations</i> , 2a edição, Springer-Verlag, 2007.			

Disciplina:	Português	ANÁLISE II	
	Inglês	ANALYSIS II	
Código:	MAT243		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			

Código:	Nome da Disciplina:
MAT243	Análise I
Ementa: Funções reais de várias variáveis. Diferenciabilidade. Integração.	
Ementa em inglês: Real functions of several variables. Differentiability. Integration.	
Bibliografia Básica: 1. BARTLE, R. G. <i>Elementos de análise real</i>. Rio de Janeiro: Campus, 1983. 2. LANG, S. <i>Analysis I</i>. Reading: Addison-Wesley, 1968. 3. LIMA, E. L. <i>Curso de análise</i>. Rio de Janeiro: IMPA, 2020. v. 2.	
Bibliografia Complementar: 1. LIMA, E. L. <i>Análise real</i>. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), 2006. v. 2. 2. LIMA, E. L. <i>Análise no R^n</i>. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), 2007. 3. MARSDEN, J. E.; TROMBA, A. J. <i>Vector calculus</i>. New York: W. H. Freeman, 2003. 4. SPIVAK, M. <i>Calculus on manifolds</i>. Reading: Addison-Wesley, 1965.	

QUÍMICA

Disciplina:	Português	QUÍMICA GERAL B	
	Inglês	GENERAL CHEMISTRY B	
Código:	QUI003		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
---	---		
Ementa:			
Teoria atômica, Ligações químicas, Forças intermoleculares, Termoquímica, Reações em soluções aquosas e			

soluções.

Ementa em inglês:

Atomic theory, Chemical bonds, Intermolecular forces, Thermochemistry, Reactions in aqueous solutions and solutions.

Bibliografia Básica:

1. BARROS, H. L. C. *Química inorgânica: uma introdução*. Belo Horizonte, 1995.
2. BARROS, H. L. C. *Química geral: forças intermoleculares, sólidos e soluções (FISS)*. Belo Horizonte, 1993.
3. SPENCER, J. N.; BODNER, G. M.; RICKARD, L. H. *Química: estrutura e dinâmica*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2007. v. 1-2.

Bibliografia complementar

1. KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. *Química e reações químicas*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1996. v. 1-2.
2. MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. *Química: um curso universitário*. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1993.

Disciplina:	Português	QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL	
	Inglês	EXPERIMENTAL GENERAL CHEMISTRY	
Código:	QUI019		
Nº de créditos:	02	Carga horária total:	30 horas
Carga teórica:	30 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
---	---		
Ementa:			
Técnicas de laboratório. Preparo e padronização de soluções. Reações químicas. Equilíbrio químico. Eletroquímica. Cinética de reação.			
Ementa em inglês:			
Laboratory techniques. Preparation and standardization of solutions. Chemical reactions. Chemical equilibrium. Electrochemistry. Reaction kinetics.			
Bibliografia Básica:			
1. SLABAUGH, W. H.; PARSONS, T. D. Química geral. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, [s.d].			
2. MAHAN, B. M. Química: um curso universitário. São Paulo: Edgard Blücher, 1975.			
3. PIMENTEL, G. C.; SPRATLEY, R. O. Química: um tratamento moderno. São Paulo: USP; INL, 1974.			
Bibliografia complementar			
1. Prática de química geral. [S.l.: s.n.], [s.d.]. (Apostila).			

Disciplina:	Português	FÍSICO-QUÍMICA II	
	Inglês	PHYSICAL CHEMISTRY II	
Código:	QUI019		
Nº de créditos:	02	Carga horária total:	90 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	30 horas
Pré-requisitos			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS152	Fundamentos de Mecânica dos Fluidos e Termodinâmica		
QUI003	Química Geral B		
Ementa:			
Soluções. Equilíbrio em células eletroquímicas. Cinética química. Práticas sobre equilíbrio e catálise.			
Ementa em inglês:			
Solutions. Equilibrium in electrochemical cells. Chemical kinetics. Practices on equilibrium and catalysis.			
Bibliografia Básica:			
1. ATKINS, P. W. <i>Físico-química</i> . Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos-Guanabara, 1999. v. 1 e 3. 1. ed. (tradução da 6. ed. americana).			
2. CASTELLAN, G. <i>Fundamentos de físico-química</i> . Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1986. cap. 13-17.			
3. CASTELLAN, G. <i>Físico-química</i> . Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1973. v. 2. cap. 31 e 33.			
Bibliografia complementar			

FÍSICA COMPUTACIONAL

Disciplina:	Português	PROGRAMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE I	
	Inglês	SOFTWARE PROGRAMMING AND DEVELOPMENT I	
Código:	DCC203		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
----	---		
Ementa: Introdução ao funcionamento de um computador e ao desenvolvimento de programas. Desenvolvimento de programas em uma linguagem de alto nível. Tipos de dados simples, apontadores, variáveis compostas homogêneas e heterogêneas. Entrada e saída. Estruturas de controle e repetição. Funções e ferramentas de modularizarão.			
Ementa em inglês: Introduction to the functioning of a computer and to program development. Program development in a high-level language. Simple data types, pointers, homogeneous and heterogeneous composite variables. Input and output. Control and repetition structures. Functions and modularization tools.			
Bibliografia Básica: 1.			
Bibliografia Complementar:			

Disciplina:	Português	ESTATÍSTICA E PROBABILIDADES	
	Inglês	STATISTICS AND PROBABILITIES	
Código:	EST031		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
MAT001	Cálculo Diferencial e Integral I		
Ementa:			
Estatística descritiva; probabilidade; variáveis aleatórias discretas e contínuas; estimação; gráficos de controle; testes de hipóteses.			
Ementa em inglês:			
Descriptive statistics; probability; discrete and continuous random variables; estimation; control charts; hypothesis testing.			
Bibliografia Básica:			
1. MAGALHÃES, M. N.; LIMA, C. P. <i>Noções de probabilidade e estatística</i> . 5. ed. São Paulo: IME-USP, 2003.			
2. FARIAS, A. A.; SOARES, J. F.; CESAR, C. C. <i>Introdução à estatística</i> . 2. ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2003.			
Bibliografia Complementar:			

Disciplina:	Português	ANÁLISE NUMÉRICA	
	Inglês	NUMERICAL ANALYSIS	
Código:	DCC003		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
DCC001	Programação de Computadores		
Ementa:			
Introdução ao funcionamento de um computador e ao desenvolvimento de programas. Desenvolvimento de programas em uma linguagem de alto nível. Tipos de dados simples, apontadores, variáveis compostas homogêneas e heterogêneas. Entrada e saída. Estruturas de controle e repetição. Funções e ferramentas de modularizarão.			
Ementa em inglês:			
Introduction to the functioning of a computer and to program development. Program development in a high-level language. Simple data types, pointers, homogeneous and heterogeneous composite variables. Input and output. Control and repetition structures. Functions and modularization tools.			
Bibliografia Básica:			
1. BARROSO, L. C.; BARROSO, M. M. de A.; CAMPOS FILHO, F. F.; CARVALHO, M. L. B.; MAIA, M. L. <i>Cálculo numérico</i> . São Paulo: Harbra, 1987.			
2. CONTE, S. D.; CARL DE BOOR. <i>Elementary numerical analysis: an algorithmic approach</i> . New York: McGraw-Hill, 1980.			
3. ATKINSON, Kendall E. <i>An introduction to numerical analysis</i> . 2. ed. New York: John Wiley, 1988.			
Bibliografia Complementar:			
1. MATHEWS, J. H. <i>Numerical methods for mathematics, science, and engineering</i> . 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1992.			
2. MØLLER, Cleve B. <i>Numerical computing with MATLAB</i> . Philadelphia: SIAM, 2004.			

Disciplina:	Português	PROGRAMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE II	
	Inglês	SOFTWARE PROGRAMMING AND DEVELOPMENT II	
Código:	DCC204		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
DCC203	Programação e Desenvolvimento de Software I		
Ementa:			
Programação estruturada e linguagem de programação modular. Metodologias de desenvolvimento de software. Compreensão, correteude e depuração de programas. Resolução de problemas de forma modular e eficiente.			
Ementa em inglês:			
Structured programming and modular programming language. Software development methodologies. Understanding, correctness, and debugging of programs. Solving problems in a modular and efficient way.			
Bibliografia Básica:			
1. FOWLER, Martin; BECK, Kent; BRANT, John; OPDYKE, William; ROBERTS, Don. <i>Refactoring: improving the design of existing code</i> . Boston: Addison-Wesley Professional, 1999.			
2. KERNIGHAN, Brian W.; PIKE, Rob. <i>The practice of programming</i> . Boston: Addison-Wesley, 1999.			
3. LIPPMAN, Stanley B.; LAJOIE, José; MOO, Barbara E. <i>C++ primer</i> . 5. ed. Boston: Addison-Wesley Professional, 2012.			
Bibliografia Complementar:			
1. MARTIN, Robert C. <i>Clean code: a handbook of agile software craftsmanship</i> . Upper Saddle River: Prentice Hall, 2008.			
2. MCCONNELL, Steve. <i>Code complete: a practical handbook of software construction</i> . 2. ed. Redmond: Microsoft Press, 2004.			
3. MEYERS, Scott. <i>Effective C++: 55 specific ways to improve your programs and designs</i> . 3. ed. Boston: Addison-Wesley, 2005.			
4. MYERS, Glenford J. <i>The art of software testing</i> . 2. ed. Hoboken: Wiley, 2004.			
5. ZIVIANI, Nívio. <i>Projeto de algoritmos com implementações em Pascal e C</i> . São Paulo: Cengage Learning, 2011.			

Disciplina:	Português	ESTRUTURA DE DADOS	
	Inglês	DATA STRUCTURE	
Código:	DCC205		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
DCC204	Programação e Desenvolvimento de Software II		
Ementa:			

Projeto e Análise de Algoritmos. Estruturas de Dados na Memória Principal. Algoritmos de ordenação. Algoritmos de Pesquisa.

Ementa em inglês:

Design and Analysis of Algorithms. Data Structures in Main Memory. Sorting Algorithms. Search Algorithms.

Bibliografia Básica:

1. ZIVIANI, Nívio. Projeto de algoritmos com implementações em Pascal e C. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1993.
2. CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L.; STEIN, Clifford. *Introduction to algorithms*. 3. ed. Cambridge: MIT Press, 2009.
3. HOROWITZ, Ellis; SAHNI, Sartaj. *Fundamentals of computer algorithms*. New York: Computer Science Press, 1978.

Bibliografia Complementar:

1. SEDGEWICK, Robert. *Algorithms in C*. Reading: Addison-Wesley, 1990.
2. AHO, Alfred V.; HOPCROFT, John E.; ULLMAN, Jeffrey D. *Data structures and algorithms*. Reading: Addison-Wesley, 1983.

ENSINO DE FÍSICA

Disciplina:	Português	FUNDAMENTOS DE LIBRAS	
	Inglês	ECOLOGICAL BASES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT	
ICB001	LET223		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas (online)
Carga teórica:	60 horas (online)	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
---	---		
Ementa:			
Visão sócio-antropológica da Surdez. Aspectos históricos da Educação de Surdos e da formação da Libras. Relações entre surdos e ouvintes (educador, intérprete e família) e seu reflexo no contexto educacional. Noções básicas da estrutura lingüística da Libras e de sua gramática. Filosofias educacionais aplicadas aos Surdos e sua produção textual. Comunicação Básica em Libras.			
Ementa em inglês:			
Socio-anthropological view of Deafness. Historical aspects of Deaf Education and the development of Libras. Relationships between deaf and hearing people (educator, interpreter, and family) and their impact on the educational context. Basic notions of the linguistic structure of Libras and its grammar. Educational philosophies applied to the Deaf and their textual production. Basic Communication in Libras.			
Bibliografia Básica:			
1. CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkíria Duarte (ed.). Dicionário enciclopédico trilingue da língua de sinais brasileira. 3. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.			
2. GOLDFELD, Márcia. A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista. 2. ed. São Paulo: Plexus, 2002.			
3. QUADROS, Ronice Müller de; KARNOPP, Lodenir Becker. Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.			
Bibliografia complementar:			
1. SKLIAR, Carlos. Atualidade da educação bilíngue para surdos: projetos pedagógicos. Porto Alegre: Mediação, 1999.			
2. BRITO, Lucinda Ferreira. Por uma gramática de línguas de sinais. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.			
3. BRITO, Lucinda Ferreira. Integração social e educação de surdos. Rio de Janeiro: Babel, 1993.			
4. QUADROS, Ronice Müller de. Educação de surdos: a aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.			
5. SACKS, Oliver. Vendo vozes: uma jornada no mundo dos surdos. Rio de Janeiro: Imago, 1990.			
6. KLIAR, Carlos (org.). A surdez: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 1998.			

Disciplina:	Português	BASES ECOLÓGICAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	
	Inglês	ECOLOGICAL BASES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT	
ICB001	ICB001		
Nº de créditos:	02	Carga horária total:	30 horas
Carga teórica:	30 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
---	---		
Ementa: Conceitos ecológicos fundamentais para os diferentes aspectos do desenvolvimento sustentável. Conscientização de problemas e soluções para a crise ambiental contemporânea.			
Ementa em inglês: Fundamental ecological concepts for the different aspects of sustainable development. Awareness of problems and solutions for the contemporary environmental crisis.			
Bibliografia Básica: 1.			
Bibliografia complementar: 1.			

Disciplina:	Português	FÍSICA CONCEITUAL A	
	Inglês	CONCEPTUAL PHYSICS A	
Código:	FIS620		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
FIS152	Fundamentos de Mecânica dos Fluidos e Termodinâmica		
Ementa:			
Aprofundamento nos conceitos básicos de Física com enfoque de Ensino Médio e contextualização no cotidiano, com aplicações em problemas relacionados ao meio ambiente, nas áreas de: mecânica da partícula e do corpo rígido; propriedades da matéria – sólidos e fluidos; física térmica.			
Ementa em inglês:			
Deepening of the basic concepts of Physics with a focus on high school level and contextualization in everyday life, with applications in problems related to the environment, in the areas of: particle mechanics and rigid body mechanics; properties of matter - solids and fluids; thermal physics.			
Bibliografia Básica:			
2. HEWITT, Paul G. <i>Física conceitual</i> . 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.			
3. SEARS, Philip; ZEMANSKY, Mark; YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. <i>Física</i> . 14. ed., Vols. 1 e 2. São Paulo: Pearson, 2016.			
4. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. <i>Física</i> . 5. ed., Vols. 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC, 2003.			
Bibliografia complementar:			
2. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. <i>Física para Cientistas e Engenheiros</i> . 6ª edição. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2009.			
3. CHAVES, Alaor. <i>Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica</i> . Rio de Janeiro: LTC, 2017.			
4. EISBERG, Robert; LERNER, Raymond. <i>Física: Fundamentos e Aplicações</i> . Vol. 4. Belo Horizonte: McGRAW-HILL do Brasil LTDA, 1982.			
5. NUSSENZVEIG, Moysés. <i>Curso de Física Básica: Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor</i> . 5ª edição. Vol. 2. São Paulo: Blucher, 2013.			
6. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. <i>Fundamentos de Física: Gravitação, Ondas e Termodinâmica</i> . 12ª edição. Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2023.			
7. KNIGHT, Radall. <i>Física: uma abordagem estratégica: Termodinâmica e Óptica</i> . 2ª edição. Vol. 2. Porto Alegre: Bookman 2009.			

Disciplina:	Português	FÍSICA CONCEITUAL B	
	Inglês	CONCEPTUAL PHYSICS B	
Código:	FIS624		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	60 horas	Carga prática:	0 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		

FIS073	Introdução à Física Quântica
FIS091	Fundamentos de Relatividade
Ementa: Aprofundamento nos conceitos básicos de Física com enfoque de Ensino Médio e contextualização no cotidiano, com aplicações em problemas relacionados ao meio ambiente, nas áreas de: oscilações e ondas; eletromagnetismo; ótica; física quântica; estrutura atômica e nuclear; teoria da relatividade.	
Ementa em inglês: Deepening of the basic concepts of Physics with a focus on high school level and contextualization in everyday life, with applications in problems related to the environment, in the areas of: oscillations and waves; electromagnetism; optics; quantum physics; atomic and nuclear structure; theory of relativity.	
Bibliografia Básica: 1. HEWITT, Paul G. <i>Física conceitual</i> . 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 2. SEARS, Philip; ZEMANSKY, Mark; YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. <i>Física</i> . 14. ed., Vols. 2 e 4. São Paulo: Pearson, 2016. 3. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. <i>Física</i> . 5. ed., Vols. 2 e 4. Rio de Janeiro: LTC, 2003.	
Bibliografia complementar: 1. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. <i>Física para Cientistas e Engenheiros</i> . 6ª edição. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 2. CHAVES, Alaor. <i>Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica</i> . Rio de Janeiro: LTC, 2017. 3. EISBERG, Robert; LERNER, Raymond. <i>Física: Fundamentos e Aplicações</i> . Vol. 4. Belo Horizonte: McGRAW-HILL do Brasil LTDA, 1982. 4. NUSSENZVEIG, Moysés. <i>Curso de Física Básica: Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor</i> . 5ª edição. Vol. 2. São Paulo: Blucher, 2013. 5. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. <i>Fundamentos de Física: Gravitação, Ondas e Termodinâmica</i> . 12ª edição. Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2023. 6. KNIGHT, Radall. <i>Física: uma abordagem estratégica: Termodinâmica e Óptica</i> . 2ª edição. Vol. 2. Porto Alegre: Bookman 2009.	

Disciplina:	Português	RECURSOS DIDÁTICOS A	
	Inglês	DIDACTIC RESOURCES A	
Código:	FISXXX		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	0 horas	Carga prática:	60 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina: Recursos Didáticos para o Ensino de Física A		
-----	-----		
Ementa: Desenvolvimento de experimentos e montagens experimentais com o objetivo de demonstrar conceitos de física, qualitativamente e quantitativamente, para utilização em aulas em ensino médio. Experimentos envolvendo os conteúdos de mecânica, fluidos, termodinâmica e ondas mecânicas. Utilização de simulações e vídeos de experimentos como instrumentos didáticos.			
Ementa em inglês: Development of experiments and experimental setups to demonstrate physics concepts, both qualitatively and			

quantitatively, for use in high school classes. Experiments involving the concepts of mechanics, fluids, thermodynamics, and mechanical waves. Use of simulations and experimental videos are as teaching tools.

Bibliografia Básica:

1. MÁXIMO, Antônio, ALVARENGA, Beatriz, GUIMARÃES, Carla. Física, Contexto & Aplicações, Vol. 1 a 3, 2a edição, Editora Scipione, São Paulo [2016]
2. GASPAR, Alberto. Compreendendo a Física, Vol 1 a 3, 3a edição, Editora Ática. [2016]
3. MORTIMER, Eduardo, et. al., 1a Edição, Matéria, energia e vida: uma abordagem interdisciplinar, Editora Scipione, [2020].
4. HEWIT, Paul G. Física Conceitual, Porto Alegre: Editora Bookman, 12a Edição [2015]
5. Simulações: <http://phet.colorado.edu>, www.opensourcephysics.org, etc.

Bibliografia Complementar:

1. SEARS, Philip; ZEMANSKY, Mark; YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física. 14a edição. Vol. 1 a 4. São Paulo: Pearson, [2016].
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. Física. 5ª edição. vol. 1-4. Rio de Janeiro: LTC, [2003].
3. CHAVES, Alaor; SAMPAIO, José Francisco. Física Básica: Mecânica. 1ª edição. Vol. 1. São Paulo: Editora LTC, [2007].

Disciplina:	Português	TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO	
	Inglês	INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION	
Código:	FISXXX		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	0 horas	Carga prática:	60 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
-----	-----		
Ementa: Dimensões cognitivas nos processos educativos. Práticas históricas relacionadas à implementação das tecnologias da informação e comunicação na educação. Aspectos éticos e didáticos do uso de tecnologia da informação e comunicação na Educação. Planejamento, análise e desenvolvimento de processos educativos com uso de tecnologias da informação e comunicação. Interações e mediações promovidas em meio a práticas baseadas no uso de tecnologias da informação e comunicação na educação.			
Ementa em inglês: Cognitive dimensions of educational processes. Historical perspectives on the integration of information and communication technologies (ICT) in education. Ethical and pedagogical considerations in the use of ICT for teaching and learning. Planning, analysis, and development of educational processes supported by digital technologies. Interactions and mediations fostered through technology-based educational practices.			
Bibliografia Básica: 1. ALAVA, S. <i>Ciberespaço e formações abertas</i>: Rumo a novas práticas educacionais. Porto Alegre: Artmed, 2002. 2. GIORDAN, M. <i>Computadores e linguagens nas aulas de ciências</i>. Ijuí: Editora Unijui. 2008. 3. LABURU, C. E.; ZOMPERO, A. F.; BARROS, M. A. Vygotski e múltiplas representações: leituras			

convergentes para o ensino de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 30, n. 1, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n1p7>

4. MEDEIROS, A. MEDEIROS, C. F. Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 24, no. 2, Junho, 2002.
5. MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.7, n. 3. Publicação eletrônica, 2002. Disponível em: < http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID94/v7_n3_a2002>
6. MORAN, J. M. *A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. Campinas: Papirus. 2007.
7. PEREIRA, A. P.; OSTERMANN, F. A aproximação sociocultural à mente de James V. Wertch, e implicações para a educação em ciências. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 1, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n1/02.pdf>>
8. SANTOS, C. A. B.; CURTI, E. Registros de representação semiótica e suas contribuições para o ensino de física. *Revista Ensaio*, v.14 n. 03, 2012. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/639/1050>>
9. SMOLKA, A. L. B. O (im)próprio e o (im)pertinente na apropriação das práticas sociais. *Cadernos Cedes*, ano XX, nº 50, Campinas, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v20n50/a03v2050.pdf>>
10. VEIGA, I. P. A. *Técnicas de Ensino: por que não?* Campinas: Papirus. 2011.
11. VIGOTSKI, L. S. *A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes. 1989.

Bibliografia Complementar:

1. BRANDÃO, R. V.; ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A. A modelagem científica vista como um campo conceitual. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 28, n. 3, 2011.
2. MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades da TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, V. 8, N 2. 2009.
3. PIETROCOLOA, M. Construção e realidade: o realismo científico de Mario Bunge e o ensino de ciências através de modelos. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 4, n. 3, 1999.
4. PINO, A. S. O sócio e o cultural na obra de Vigotski. *Educação & Sociedade*, ano XXI, nº 71, Campinas. 2000.
5. RANGEL, F. O.; SANTOS, L. S. F.; RIBEIRO, C. E. Ensino de física mediado por tecnologias digitais de informação e comunicação e a literacia científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, V. 29, N. especial 1. 2012.
6. VIGOTSKI, L. *A construção do pensamento e da linguagem*. 2ª ed. São Paulo: Martins fontes, 2009.
7. WERTSCH, J. *La Mente en Acción*. Buenos Aires: Aique, 1999.

Disciplina	Português	INVESTIGAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO NA PRÁTICA DOCENTE		
	Inglês	INVESTIGATION AND EXPERIMENTATION IN TEACHING PRACTICE		
Código:	FISXXX			
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas	

Carga teórica:	0 horas	Carga prática:	60 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
-----	-----		
Ementa: Investigação e experimentação como base para a produção do conhecimento. O papel do experimento na Educação. Estudos sobre os aspectos éticos e didáticos da investigação e experimentação como instrumento no contexto do exercício docente. Relação entre a pesquisa, a extensão e a prática educativa relacionadas à investigação e problematização como prática docente e como abordagens multidimensional e interdisciplinar. Uso de problemas conceituais e abertos com desdobramentos experimentais e construção de modelos.			
Ementa em inglês: Investigation and experimentation as the foundation for knowledge production. The role of experimentation in Education. Studies on the ethical and didactic aspects of investigation and experimentation as instruments within the context of teaching practice. Relationship among research, outreach, and educational practice in connection with investigation and problematization as teaching practices and as multidimensional and interdisciplinary approaches. Use of conceptual and open-ended problems with experimental developments and model construction.			
Bibliografia Básica: 1. AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In. CARVALHO, A. M. P. <i>Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática</i>. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 2. BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. <i>Caderno Brasileiro de Ensino de Física</i>, v. 19, n. 3, 2002. 3. CARVALHO, A. M. P. <i>Ensino de Física</i>. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 4. GASPAR, A. <i>Experiências de ciências</i>. – 2. Ed. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. 5. _____. <i>Atividades experimentais no ensino de Física: uma nova visão baseada na teoria de Vygotsky</i>. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. 6. LABURÚ, C. E.; BARROS, M. A.; KANBACH, B. G. A relação com o saber profissional do professor de física e o fracasso da implementação de atividades experimentais no ensino médio. <i>Investigações em Ensino de Ciências</i>, V. 12, n. 3, 2007. Publicação eletrônica, disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID172/v12_n3_a2007.pdf> 7. LUCKESI, C. C. <i>Avaliação da aprendizagem escolar: estudo e proposições</i>. --1. ed.-- São Paulo : Cortez, 2013. 8. PERRENOUD, P. <i>Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas</i>. Porto Alegre: Artmed, 1999. 9. SÁ, E. F.; LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR JR, O. A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação. <i>Investigações em Ensino de Ciências</i> – V16(1), pp. 79-102, 2011. 10. SÉRÉ, M. G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. O papel da experimentação no ensino da Física. <i>Caderno Brasileiro de Física</i>, v. 20, n. 1, abr. 2003. 11. WILSEK, M. A. G.; TOSIN, J. A. P. Ensinar a aprender Ciências no Ensino Fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf. Acesso em: 11 abr. 2018, s/d. 12. ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. Publicado em: 27 ago. 2011. Disponível em: http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/download/309/715. Acesso em: 14 fev. 2014.			
Bibliografia Complementar: 1. ALMEIDA, M. J. P. M.; BARRETO FILHO, B. Um diálogo com trabalhos sobre experimentação nas ciências do Ensino Fundamental. In: III ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2001. Atibaia, SP. Atas III ENPEC. Porto Alegre: IF/UFRGS, 2001 2. BARBERÁ, O.; VALDÉS, P. El trabajo práctico em la enseñanza de las ciencias: una revisión. <i>Revista de Enseñanza de las Ciencias</i>. V.14, n.3, p.365-379, 1996. 3. CHALMERS, A. F. <i>O que é ciência afinal?</i> São Paulo: Brasiliense, 1993. 4. DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In PIETROCOLA, M. <i>Ensino de Física: Conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora</i>. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005. 5. PERRENOUD, P. <i>Competências para ensinar no século XXI – A formação dos professores e o desafio da</i>			

avaliação. – Porto Alegre : Artmed, 2007.

6. GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Nova química na escola*, nº 10, 1999.
7. LABURÚ, C. E. Problemas abertos e seus problemas no laboratório de física: uma alternativa dialética que passa pelo discursivo multivocal e univocal. *Investigações em Ensino de Ciências*, V. 8, n. 3, 2003.
8. LABURÚ, C. E. Seleção de experimentos de física no ensino médio: Uma investigação a partir da fala de professores. *Investigações em Ensino de Ciências*, V. 10, n. 2, 2005.
9. PACHECO, D. O estudo dos fenômenos contra as soluções sem problemas no ensino de Física no 2º grau. *Caderno de Física da UEFS*. Feira de Santana, 1996.
10. SILVA, J. L. P. B.; FORTUNA de MORADILLO, E. Avaliação, ensino e aprendizagem de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* [en linea] 2002, 4 (Junio) : Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129523721003>> ISSN 1415-2150. Acesso em: 11 abr. 2018.
11. VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, V. 8, n.3. Publicação eletrônica. 2004.

Disciplina:	Português	RECURSOS DIDÁTICOS B	
	Inglês	DIDACTIC RESOURCES B	
Código:	FISXXX		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	0 horas	Carga prática:	60 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina: Recursos Didáticos para o Ensino de Física B		
-----	-----		
Ementa: Desenvolvimento de experimentos e montagens experimentais com o objetivo de demonstrar conceitos de física, qualitativamente e quantitativamente, para utilização em aulas em ensino médio. Experimentos envolvendo os conteúdos de conteúdos de eletromagnetismo, óptica, ondas eletromagnéticas e física moderna. Utilização de simulações e vídeos de experimentos como instrumentos didaticos.			
Ementa em inglês: Development of experiments and experimental setups to demonstrate physics concepts, both qualitatively and quantitatively, for use in high school classes. Experiments involving the concepts of electromagnetism, optics, electromagnetic waves, and modern physics. Use of simulations and experimental videos are as teaching tools.			
Bibliografia Básica: 1. MÁXIMO, Antônio, ALVARENGA, Beatriz, GUIMARÃES, Carla. Física, Contexto & Aplicações, Vol. 1 a 3, 2a edição, Editora Scipione, São Paulo [2016] 2. GASPAS, Alberto. Compreendendo a Física, Vol 1 a 3, 3a edição, Editora Ática. [2016] 3. MORTIMER, Eduardo, et. al., 1a Edição, Matéria, energia e vida: uma abordagem interdisciplinar, Editora Scipione, [2020]. 4. HEWIT, Paul G. Física Conceitual, Porto Alegre: Editora Bookman, 12a Edição [2015] 5. Simulações: http://phet.colorado.edu , www.opensourcephysics.org , etc.			
Bibliografia Complementar: 1. SEARS, Philip; ZEMANSKY, Mark; YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física. 14a edição. Vol. 1 a 4. São Paulo: Pearson, [2016]. 2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. Física. 5ª edição. vol. 1-4. Rio de Janeiro: LTC, [2003]. 3. CHAVES, Alaor; SAMPAIO, José Francisco. Física Básica: Mecânica. 1ª edição. Vol. 1. São Paulo: Editora LTC, [2007].			

Disciplina	Português	RECURSOS DIDÁTICOS C	
	Inglês	DIDACTIC RESOURCES C	
Código:	FISXXX		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	0 horas	Carga prática:	60 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina: Recursos Didáticos para o Ensino de Física Astronomia		
-----	-----		
Ementa: Desenvolvimento de experimentos e montagens experimentais com o objetivo de demonstrar conceitos em astronomia, qualitativamente e quantitativamente, para utilização em aulas em ensino médio. Astronomia em diferentes ambientes de aprendizagem: sala de aula presencial e virtual, laboratório, observatório e sites na internet. Localização na Terra e espaço, o Sistema Solar e planetologia comparada, Interações Sol-Terra-Lua, Ferramentas da Astronomia: Telescópios e detetores. Discussões conceituais e didáticas dos tópicos: Características gerais das estrelas, meio interestelar, galáxias e cosmologia.			
Ementa em inglês: Development of experiments and experimental setups aimed at demonstrating concepts in astronomy, both qualitatively and quantitatively, for use in high school classes. Astronomy in different learning environments: face-to-face and virtual classrooms, laboratories, observatories, and websites. Location on Earth and in space, the Solar System and comparative planetology, Sun-Earth-Moon interactions, Astronomy tools: Telescopes and detectors. Conceptual and didactic discussions of the topics: General characteristics of stars, interstellar medium, galaxies, and cosmology.			
Bibliografia Básica: 1. MÁXIMO, Antônio, ALVARENGA, Beatriz, GUIMARÃES, Carla. Física, Contexto & Aplicações, Vol. 1 a 3, 2a edição, Editora Scipione, São Paulo [2016] 2. Astronomia: Uma Visão Geral do Universo, Eds.: A. Friaça, E.M. de Gouveia Dal Pino, L. Sodré Jr., V. Jatenco-Pereira, 2000, EDUSP. 3. Ferramentas do Astrônomo, R. Cid-Fernandes, A. Kanaan, J. M. S. M. Gomes, 2002, UFSC. 4. À Luz das Estrelas: Ciência Através da Astronomia, L. Arany-Prado, 2006, ed. Lamparina 5. Astronomia e Astrofísica, S. O. Kepler & M. F. Saraiva, 2014, ed. Livraria da Física.			

Bibliografia Complementar:

1. A Terra em que Vivemos, R. Caniato, 2007, ed. Átomo
2. O Céu, R. Caniato, 1990, ed. Ática
3. Descobrimos o Universo, N. F. Comins, W. F. Kaufmann III, 2010, ed. Bookman.
4. Fundamentos da Evolução Estelar, Supernovas e Objetos Compactos, J. E. Horvath, 2011, ed. Livraria da Física
5. O ABCD da Astronomia e Astrofísica, J. E. Horvath, 2008, ed. Livraria da Física
6. Conceitos de Astronomia, R. Boczko, 1984, ed. Edgard Blucher
7. Material didático e atividades disponíveis no site Telescópios na Escola (<http://www.telescopiosnaescola.pro.br>)
8. Programa de Formação de Professores Galileu, M. F. Saraiva, (<http://www.if.ufrgs.br/~fatima/GTTP/exercicios.htm>)
9. Atlas do Universo, O. Matsuura, 1996, ed. Scipione
10. Teaching and Learning Astronomy: Effective Strategies for Educators Worldwide, J. Pasachoff, J. Percy, 2009, ed. Cambridge University Press
11. Abell's Exploration of the Universe, D. Morrison, S. Wolff, A. Fraknoi, 1995, ed. Harcourt College Pub
12. The Practical Astronomer, W. Gater, A. Vamplew, 2010, ed. DK Pub.
13. Astronomy: The Evolving Universe, M. Zeilik, 1997, ed. Wiley
14. Astronomy: Principles and Practice, A. E. Roy, D. Clarke, 2003, IoP Pub.
15. Introductory Astronomy & Astrophysics, Zeilik & Gregory, 1998, ed. Saunders College Publishing
16. The Physical Universe: An Introduction to Astronomy, F. Shu. 1982, ed. University Science Books
17. Fundamental Astronomy, H. Karttunen, P. Kröger, H. Oja, M. Poutanen, K. J. Donner, 2003, ed. Springer

Disciplina:	Português	EDUCAÇÃO NÃO-FORMAL E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	
	Inglês	NON-FORMAL EDUCATION AND SCIENCE COMMUNICATION	
Código:	FISXXX		
Nº de créditos:	04	Carga horária total:	60 horas
Carga teórica:	0 horas	Carga prática:	60 horas
Pré-requisitos:			
Código:	Nome da Disciplina:		
-----	-----		
Ementa: Educação não-formal e divulgação científica como práticas multidimensionais e interdisciplinares. Fundamentos históricos e filosóficos da educação não formal e divulgação científica, Espaços, objetos, propósitos e interações da educação não-formal e divulgação científica. A Educação não-formal e divulgação científica como práticas orientadas para a justiça social e fortalecimento da democracia. Cultura científica e tecnológica.			
Ementa em inglês: Non-formal education and science communication as multidimensional and interdisciplinary practices. Historical and philosophical foundations of non-formal education and science communication. Spaces, objects, purposes, and interactions involved in non-formal education and science communication. Non-formal education and science communication as practices oriented toward social justice and the strengthening of democracy. Scientific and technological culture.			
Bibliografia Básica: 1. MARANDINO, MARTHA; Pugliese, Adriana (Org.) ; Monaco, Luciana M. (Org.) ; Milan, Barbara (Org.) ; Scalfi, Grazielle (Org.) . Práticas educativas e formação de públicos de museus: relações entre ciência, sociedade e temas controversos. 1. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, 2020. v. 1. 150p . 2. MASSARANI, LUISA ; CASTELFRANCHI, Yuri ; FAGUNDES, VANESSA ; MOREIRA, Ildeu . O que os jovens brasileiros pensam da ciência e da tecnologia : pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT). 1. ed. Rio de Janeiro: INCT-CPCT, 2021. v. 1. 115p . 3. MASSARANI, L.; MOREIRA, Ildeu de Castro (Org.) ; BRITO, M. F. (Org.) . Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ, 2002.			
Bibliografia Complementar: 1. ZAMBONI, L. M. S. Cientistas, jornalistas e divulgação científica: subjetividade e heterogenidade no discurso da divulgação científica. São Paulo, Brazil: Autores Associados, 2001. 2. VIEIRA PINTO, ÁLVARO. Ciência e Existência.			

9.0 ANEXO III: RELATÓRIO NDE BIBLIOGRAFIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM FÍSICA
BACHARELADO

Relatório de Adequação das Bibliografias Básica e Complementar do Curso de Graduação em Física Bacharelado

O Núcleo Docente Estruturante - NDE do Curso de Graduação em Física Bacharelado examinou as referências bibliográficas dos programas das disciplinas oferecidas no Curso de Física. Concluíram que as referências são satisfatórias e avaliaram positivamente o número de exemplares disponíveis no Sistema de Bibliotecas da UFMG.

Reconhecendo a importância do aprimoramento contínuo do corpo docente, da estrutura curricular e dos recursos didáticos utilizados, a análise realizada tem como objetivo principal avaliar a adequação das bibliografias básica e complementar do referido curso.

O curso de Física oferece aos estudantes uma sólida formação teórica e experimental. As disciplinas básicas do curso têm como objetivo preparar o estudante para que ele possa ter base para entrar em contato com as fronteiras do conhecimento e contribuir com avanço do conhecimento científico. Para tanto, as referências usadas são livros tradicionais que mantêm a sua atualidade, tanto do ponto de vista de conteúdo quanto didático.

Os membros do NDE consultaram os professores que ministram as disciplinas para verificar a adequação dos programas e fizeram um levantamento da quantidade de exemplares disponíveis no sistema de biblioteca da UFMG.

As disciplinas de Física Básica possuem uma quantidade muito grande de cópias, pois há diversas edições disponíveis, todas elas com conteúdo atualizado, afinal, a física clássica continua a mesma. Portanto, o NDE entende que todas as edições são igualmente boas para o acompanhamento dessas disciplinas. O NDE também propõe que seja feita uma pesquisa com os estudantes do curso de física para avaliar o uso do livro didático, mais especificamente, para saber se os estudantes utilizam o livro ou se contentam em acompanhar a matéria dada em sala de aula.

As disciplinas de Física Experimental Básica utilizam material didático desenvolvido por professores do Departamento de Física da UFMG, que publicaram o livro Física Experimental Básica na Universidade. Nesse livro encontram-se os roteiros que são utilizados nas práticas de laboratório. Como esses roteiros são também disponibilizados na página WEB da disciplina, o NDE entende que todos os estudantes possuem acesso pleno às referências bibliográficas.

As demais disciplinas do ciclo profissional contam com um acervo satisfatório, dada a menor quantidade de estudantes regularmente matriculados nos semestres mais avançados do curso.

Belo Horizonte, 19 de março de 2026.