

# **FÍSICA MÉDICA**

## **CAMPUS REGIONAL DE GOIOERÊ (CRG)**

Turnos: VESPERTINO E NOTURNO

Grau Acadêmico: BACHAREL EM FÍSICA MÉDICO

Prazo de Conclusão: MÍNIMO = 4 ANOS / MÁXIMO = 7 ANOS

### **A FÍSICA MÉDICA**

Segundo a Associação Brasileira de Física Médica (ABFM), a Física Médica é o ramo da Física que compreende a aplicação dos conceitos, leis, modelos, agentes e métodos da Física para prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças, desempenhando uma importante função na assistência médica, na pesquisa biomédica e na otimização da proteção radiológica.

Atualmente a Física Médica aplica os fundamentos físicos de múltiplas técnicas terapêuticas, proporciona a base científica para a compreensão e desenvolvimento das modernas tecnologias que têm revolucionado o diagnóstico médico e estabelece os critérios para a correta utilização dos agentes físicos empregados em Medicina.

Finalmente estabelece, em colaboração com a Bioengenharia, as bases necessárias para a medida das variáveis biomédicas e aporta, junto com a biofísica, os fundamentos necessários para o desenvolvimento de modelos que explicam o funcionamento do corpo humano.

O desenvolvimento mais importante da Física Médica, tal como a entendemos atualmente, tem lugar a partir do descobrimento dos raios-x e da radioatividade, dado seu impacto decisivo na moderna diagnose e terapêutica médica. Esses descobrimentos marcam um hiato histórico na aplicação dos agentes físicos em Medicina, ao proporcionar métodos revolucionários de diagnóstico e tratamento de doenças. Em coerência com essa realidade desenvolveu-se a necessidade de incorporar profissionais da Física nos grandes hospitais e clínicas em todo o mundo.

A Física Médica, portanto, é desenvolvida principalmente nas áreas de Radiologia Diagnóstica e Intervencionista, Medicina Nuclear, Radioterapia,

Radiocirurgia, Proteção Radiológica, Metrologia das Radiações Ionizantes, Biomagnetismo e Radiobiologia Clínica e Epidemiológica. Os profissionais de Física Médica são indispensáveis na utilização de tecnologias de ponta como aceleradores lineares clínicos, tomógrafos gama, sistema de braquiterapia de alta taxa de dose, tomógrafos de ressonância magnética, assim como na garantia da qualidade dos serviços de saúde prestados à sociedade.

O campo de atuação de um Físico Médico é bastante amplo, proporcionando várias opções de trabalho e de estudo. Há um alto grau de diversidade e complexidade nas atividades da área, precisando o profissional estar capacitado para atender às seguintes áreas:

### **Radiações ionizantes**

Na área relacionada à exposição à radiação ionizante, as atribuições e responsabilidades do físico médico estão razoavelmente estabelecidas e regulamentadas, estendendo-se seu campo de atuação aos órgãos públicos, como a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde, por meio do Grupo Assessor Técnico Científico em Radiação Ionizante, Secretarias Estaduais de Saúde. O formado em Física Médica está apto, pois, a executar o controle ou comandar o pessoal encarregado pela proteção radiológica de pacientes, médicos (radiologistas, cardiologistas, cirurgiões), dentistas, técnicos e outros profissionais expostos à radiação ionizante, além de garantir a qualidade de equipamentos utilizados em clínicas, consultórios e hospitais.

Por meio da Associação Brasileira em Física Médica (ABFM), entidade privada, mas autorizada a certificar as qualificações profissionais de indivíduos elegíveis, pode ser feito o credenciamento do Físico Médico, em três especialidades: Radiodiagnóstico, Medicina Nuclear e Radioterapia. Esse credenciamento habilita o formado a manipular equipamentos que trabalham com radiação ionizante, executar atividades de calibração e avaliar o desempenho de equipamentos médicos hospitalares. Saberá também realizar Planejamento Radioterápico cuidando da proteção radiológica por meio da avaliação de blindagens, levantamentos da eficiência de blindagens, cálculo de dose nos procedimentos médicos, avaliação de risco em mulheres grávidas expostas à radiação ionizante, etc.

Por meio da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), pode ser certificado como supervisor de proteção radiológica, para supervisionar a aplicação das medidas de radioproteção pelo serviço de radioproteção da instalação.

### **Imagens médicas**

Uma área interessante de atuação do formado é o campo das imagens médicas. Tanto a aquisição de dados para a formação das imagens, quanto o seu processamento, fazem parte dos conhecimentos adquiridos pelos alunos do curso. No ambiente clínico de imagens médicas, o profissional em Física Médica será importante nos testes de aceitação de equipamentos, de programas de Controle de Qualidade (CQ), de otimização de técnicas e protocolos de imagens.

### **Instrumentação biomédica, consultoria e fiscalização de serviços e equipamentos**

Essa área de atuação tem crescido rapidamente nos últimos anos, motivada principalmente pela necessidade de egressos com habilidade e aptidões para enfrentar o desafio de lidar com equipamentos e métodos complexos, que têm sido utilizados com frequência crescente na Biologia e na Medicina, em clínicas, centros médicos, hospitais, empresas na área de saúde, institutos de pesquisa, universidades. Destaca-se a área de desenvolvimento de instrumentação, aquisição de equipamentos e gerenciamento de instalações.

### **Pesquisas em Física Médica e treinamento de pessoal**

Vinculados às universidades ou institutos de pesquisa, o formado estará preparado a desenvolver trabalhos de pesquisas nas diversas áreas de atuação da Física Médica, como física das radiações, biomagnetismo, terapia fotodinâmica, redes neurais, utilização de laser em medicina, aplicações de métodos espectroscópicos, biomateriais, imagens médicas e de simulações computacionais no estudo de moléculas biologicamente ativas, dentre outras. Além da atuação em pesquisa em física aplicada à medicina e biologia, o formado está apto para desenvolver pesquisas nas áreas tradicionais de física, como: física estatística, materiais, etc.

Poderá também dedicar-se a atividades de ensino em programas para residentes de Radiologia, em treinamento de técnicos e em educação

continuada. Estará também capacitado a dar apoio a projetos de pesquisa clínica e na avaliação de novas tecnologias.

## **O curso de Física Médica do Campus Regional de Goioerê**

*(Aprovado pela Resolução nº 30 / 2019 - CEP / UEM)*

Goioerê é um município paranaense de aproximadamente 30 mil habitantes. Ele encontra-se na Mesorregião do Centro Ocidental Paranaense, sendo sede da Microrregião de Goioerê, composta pelos municípios de Altamira do Paraná, Boa Esperança, Campina da Lagoa, Goioerê, Janiópolis, Juranda, Moreira Sales, Nova Cantu, Quarto Centenário, Rancho Alegre d'Oeste, Ubiratã.

Os principais hospitais de Goioerê são a Santa Casa de Misericórdia Maria Antonieta, fundada em 1956, e o Hospital Santa Maria. Além de atender o município, esses hospitais atendem à maioria das cidades da Microrregião de Goioerê.

Geograficamente Goioerê localiza-se numa posição estratégica, próxima a alguns dos mais importantes municípios do Paraná: a 68 km de Umuarama (106 mil habitantes), a 72 km de Campo Mourão (90 mil habitantes), a 105 km de Cianorte (82 mil habitantes) a 117 km de Toledo (139 mil habitantes), a 122 km de Cascavel (325 mil habitantes), a 170 km Maringá (417 mil habitantes) e a 250 km de Londrina (564 mil habitantes).

O curso de Física Médica do Campus Regional de Goioerê (CRG) estará próximo aos principais hospitais de atendimento oncológico com tratamento por radioterapia do norte e oeste do Paraná. A parceria entre a Universidade e esses e outros hospitais será muito importante para o curso de Física Médica, tanto para a realização dos estágios supervisionados acadêmicos, como para projetos de pesquisas e extensões.

A abrangência do curso de Física Médica de Goioerê alcançará toda a região norte e oeste do Paraná (4 milhões de habitantes). Sendo o único no estado do Paraná, também beneficiará a população paranaense (11 milhões de habitantes). Por fim, a curso contribuirá para reduzir a deficiência de formados em Física Médica do Brasil como um todo.

## **Objetivo Geral**

O objetivo geral do curso consiste em oferecer uma sólida formação generalista de bacharel em Física Médica, de forma que se privilegiem as áreas de interface da Física, das Ciências Biológicas e da Saúde, tanto de forma teórica como aplicada. Além de uma formação acadêmica própria, proporcionar uma formação contextualizada aos aspectos culturais, políticos e socioeconômicos, com uma visão ética e humanista, tanto em relação ao indivíduo quanto à sociedade de uma forma geral.

## **Objetivos Específicos**

- formar bacharéis em Física Médica, responsáveis, competentes, comprometidos com o contexto social e aptos à aplicação dos conceitos, leis, modelos e métodos da Física para o diagnóstico e tratamento de diversas doenças;
- formar profissionais com visão global, crítica e humanística, aptos a tomarem decisões em um mundo diversificado e interdependente, bem como participantes no desenvolvimento da sociedade brasileira;
- incentivar a pesquisa e a investigação científica para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, bem como a difusão da cultura;
- estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular, os regionais e prestar serviços especializados à comunidade, bem como estabelecer com ela uma relação de reciprocidade;
- suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento profissional e cultural;
- incentivar a utilização de recursos de novas tecnologias;
- formar profissionais com responsabilidade social, que compreendam a ciência como conhecimento histórico desenvolvido em diferentes contextos sociais, políticos, culturais e econômicos;
- promover uma formação técnico-profissional orientada para a execução de projetos interdisciplinares, nas áreas de Física, Medicina, Computação e outras áreas afins.

## Estrutura Curricular / Ementas das Disciplinas

(Aprovadas pela resolução n° 029/2019 - CCE / UEM)

<b>Série</b>	<b>Anual</b>	<b>Semestre</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>No'me do Componente Curricular</b>
1 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	102	Física Geral I
1 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	34	Laboratório de Física Geral I
1 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	68	Cálculo I
1 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	68	Vetores e Geometria
1 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	102	Química Geral e Inorgânica
1 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	34	Introdução a Física Médica I
1 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	102	Física Geral II
1 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	34	Laboratório de Física Geral II
1 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	68	Cálculo II
1 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	68	Álgebra Linear
1 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	34	Física Aplicada ao Meio Ambiente e Educação Ambiental
1 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	34	Laboratório de Química Geral e Inorgânica
1 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	68	Biologia Celular e Genética Aplicadas a Física Médica
1 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	34	Introdução à Física Médica II
1 <sup>a</sup>	A	-	68	Ética Profissional
2 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	102	Física Geral III
2 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	34	Laboratório de Física Geral III
2 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	68	Cálculo III
2 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	68	Metodologia da Pesquisa Científica
2 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	34	Tópicos de Física Médica I
2 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	102	Física Geral IV
2 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	34	Laboratório de Física Geral IV
2 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	68	Cálculo IV
2 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	68	Eletricidade Aplicada
2 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	34	Tópicos de Física Médica II
2 <sup>a</sup>	A	-	136	Química Orgânica
2 <sup>a</sup>	A	-	136	Morfofisiologia e Bioquímica Humana Aplicadas a Física Médica
2 <sup>a</sup>	A	-	68	Sociologia do Trabalho
3 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	68	Mecânica Clássica I

3 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	102	Termodinâmica
3 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	68	Física Moderna I
3 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	68	Laboratório de Física Moderna
3 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	68	Introdução à Física Matemática
3 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	68	Física Nuclear e das Radiações Ionizantes
3 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	68	Mecânica Clássica II
3 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	68	Eletromagnetismo
3 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	68	Física Moderna II
3 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	68	Física Matemática
3 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	68	Cálculo Numérico
3 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	102	Radiações Ionizantes: Efeitos e Aplicações
3 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	68	Dosimetria e Radioproteção
4 <sup>a</sup>		1 <sup>o</sup>	102	Ciência, Sociedade e Cultura
4 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	136	Medicina Nuclear
4 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	136	Radiodiagnóstico
4 <sup>a</sup>	-	1 <sup>o</sup>	136	Radioterapia
4 <sup>a</sup>	-	2 <sup>o</sup>	340	Estágio Supervisionado em Física Médica
			240	Carga Horária de AAC

### Álgebra Linear

**Ementa:** Matrizes e sistemas lineares. Espaços vetoriais e transformações lineares e suas aplicações.

**Objetivos:**

Propiciar aos acadêmicos o conhecimento de conceitos fundamentais de álgebra linear a fim de subsidiar estudos nas áreas de ciências exatas e outras áreas correlatas. Familiarizar o acadêmico com o pensamento matemático, indispensável ao estudo das ciências.

### Biologia Celular e Genética Aplicadas a Física Médica

**Ementa:** Características morfofisiológicas dos vírus, das células procariontes e eucariontes. Genética e Hereditariedade.

**Objetivos:**

Compreender as estruturas celulares e as diferenças entre células vegetais e animais e suas relações com toda a organização dos seres vivos.

Compreender e relacionar alguns conceitos básicos de Genética estabelecidos a partir do trabalho de Mendel.

Compreender as formas de herança e as abordagens matemáticas no estudo da hereditariedade.

Reconhecer a importância dos procedimentos éticos na biotecnologia e física Médica, possibilitando a discussão para uma tomada de posição perante os dilemas éticos trazidos pela nova Biologia.

### **Cálculo I**

**Ementa:** Funções de uma variável real. Limites. Continuidade.

**Objetivos:**

Propiciar o conhecimento de conceitos fundamentais de cálculo diferencial a fim de subsidiar estudos nas áreas de ciências exatas e outras áreas correlatas.

Desenvolver a capacidade de crítica e o raciocínio lógico formal.

### **Cálculo II**

**Ementa:** Derivadas e funções de uma variável real e aplicações. Máximos e mínimos de funções de uma variável real. Antiderivadas e integrais.

**Objetivos:**

Propiciar aos acadêmicos o conhecimento de conceitos fundamentais de cálculo diferencial e integral a fim de subsidiar estudos nas áreas de ciências exatas e outras áreas correlatas.

Desenvolver a capacidade de crítica e o raciocínio lógico formal.

### **Cálculo III**

**Ementa:** Sequências, séries, funções de várias variáveis reais (funções vetoriais). Derivadas parciais. Diferenciais. Máximos e Mínimos de funções de várias variáveis.

**Objetivos:**

Propiciar o conhecimento de conceitos fundamentais de cálculo diferencial e integral a fim de subsidiar estudos nas áreas de ciências exatas e outras áreas correlatas.

Desenvolver a capacidade de crítica e o raciocínio lógico formal.

#### **Cálculo IV**

**Ementa:** Integral múltipla. Integrais de linha e de superfície. Teoremas de Green, Gauss e Stokes e suas aplicações.

**Objetivos:**

Propiciar o conhecimento de conceitos fundamentais de cálculo diferencial e integral a fim de subsidiar estudos nas áreas de ciências exatas e outras áreas correlatas.

Desenvolver a capacidade de crítica e o raciocínio lógico formal.

#### **Cálculo Numérico**

**Ementa:** Erros. Convergência. Solução numérica de equações não-lineares. Solução numérica de sistemas de equações lineares e não-lineares. Interpolação. Ajustamento de curvas. Integração Numérica.

**Objetivos:**

Estudar métodos numéricos para a solução de problemas matemáticos e numéricos.

Resolver computacionalmente problemas de Física Médica, explorando aspectos computacionais de armazenamento de dados e análise de resultados.

#### **Ciência, Sociedade e Cultura**

**Ementa:** Ciências, tecnologias e direitos humanos. Ciências e gênero. Ciências e responsabilidade social. História e filosofia das ciências e das tecnologias, suas implicações na sociedade. O sistema de saúde como dispositivo de inclusão e exclusão. Diversidades étnico-racial, de gênero, cultural, religiosa, de faixa geracional. Ética no cotidiano escolar. Direitos Humanos no contexto histórico mundial e nacional; diferenças e os preconceitos na escola.

**Objetivos:**

Propiciar ao aluno uma compreensão das relações entre Ciência, Sociedade e Cultura. Contribuir para a formação humanística do Físico Médico.

Desenvolver uma reflexão sobre o progresso da ciência e a sociedade.

### **Dosimetria e Radioproteção**

**Ementa:** Grandezas radiométricas. Grandezas de interação das radiações ionizantes com a matéria. Conceito de absorção e transferência de energia. Grandezas dosimétricas. Métodos de medidas de radiação. Detectores de radiação. Teoria da cavidade e câmara de ionização; Dosimetria de estado sólido. Outros tipos de dosímetros. Princípios de proteção radiológica. Cálculo de doses e blindagens.

#### **Objetivos:**

Propiciar uma formação básica em dosimetria e radioproteção. Preparação teórica para as provas de certificação em Supervisão em Radioproteção junto à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

### **Eletricidade Aplicada**

**Ementa:** Conceitos básicos de eletricidade no cotidiano: geração, transmissão e distribuição, gestão energética e introdução às instalações elétricas. Conceitos básicos de automação.

#### **Objetivos:**

Proporcionar ao aluno condições para: revisar os princípios básicos de eletricidade; adquirir uma visão global de sistemas elétricos; otimizar a utilização de energia elétrica; conhecer materiais e equipamentos utilizados em instalações elétricas; conhecimentos básicos sobre segurança; conhecer fundamentos de automação.

### **Eletromagnetismo**

**Ementa:** Eletrostática. Magnetostática. Propriedades elétricas da matéria. Equações de Maxwell.

#### **Objetivos:**

Promover a formação básica em eletrodinâmica clássica abordando problemas de eletromagnetismo dentro de um formalismo matemático mais avançado.

### **Estágio Supervisionado em Física Médica**

**Ementa:** Estágio supervisionado em organizações privadas ou públicas que demandam a atuação de físicos médicos. Atividade individual orientada por um docente do departamento e supervisionada por um profissional da organização. Elaboração de um trabalho de conclusão de curso (monográfica) versando sobre a atuação profissional.

**Objetivos:**

Proporcionar aos discentes uma experiência no ambiente análogo ao qual poderão exercer suas atividades profissionais.

### **Ética Profissional**

**Ementa:** Ética: conceito e objeto. Ética dos valores. Fundamentos éticos nas relações pessoais e profissionais.

Doutrinas éticas fundamentais. Consciência, virtude e vontade ética.

**Objetivos:**

Compreender a especificidade da ética e sua relação com os fundamentos interdisciplinares histórico-filosóficos, socioeconômicos e políticos; imprescindíveis à compreensão da construção do caráter ético do ser humano.

Analisar o conceito de Ética e sua operacionalização no cotidiano.

Refletir sobre o senso de responsabilidade e a atitude crítica autônoma diante da realidade Social.

Expor os princípios fundamentais do pensamento ético planetário.

Cultivar o senso ético nas relações entre profissional da saúde e paciente a fim dar a contribuição para um tratamento mais humano.

### **Física Aplicada ao Meio Ambiente e Educação Ambiental**

**Ementa:** Energia e meio ambiente. Efeito estufa. Eficiência energética e impactos ambientais pela utilização de energia. Prática docente e a Educação Ambiental; atividades e materiais didáticos em Educação Ambiental.

**Objetivos:**

Relacionar os conceitos de Física ao meio ambiente. Discutir a prática profissional e a Educação Ambiental.

Elaborar atividades e materiais didáticos em Educação Ambiental.

### **Física Geral I**

**Ementa:** Cinemática e dinâmica da partícula. Leis de Newton. Leis de Conservação. Leis da Gravitação.

**Objetivos:**

Oferecer uma formação básica em Mecânica Clássica, propiciando ao aluno contatos com tópicos fundamentais de mecânica newtoniana.

**Física Geral II**

**Ementa:** Mecânica dos fluidos. Oscilações e ondas mecânicas. Termologia. Sistemas termodinâmicos. Introdução à teoria cinética dos gases.

**Objetivos:**

Oferecer uma formação básica em Mecânica dos fluidos, oscilações e ondas mecânicas e introdução à Termodinâmica.

**Física Geral III**

**Ementa:** Estudo da eletrostática, eletrodinâmica, magnetostática. Introdução ao Eletromagnetismo.

**Objetivos:**

Oferecer uma formação em eletrostática. Introduzir conceitos básicos de eletrodinâmica, magnetostática e eletromagnetismo.

**Física Geral IV**

**Ementa:** Estudo de oscilações eletromagnéticas. Análise de circuitos RLC em corrente alternada. Introdução a ondas eletromagnéticas. Estudo da natureza e propagação da luz. Óptica geométrica e óptica física.

**Objetivos:**

Oferecer uma formação básica em oscilações e ondas eletromagnéticas. Fornecer ao aluno técnicas de análise de circuitos RLC. Abordar a propagação da luz do ponto de vista da óptica geométrica e da óptica física.

**Física Matemática**

**Ementa:** Variáveis complexas, transformada de Laplace, séries e integrais de Fourier e introdução às equações parciais e aplicações.

**Objetivos:**

Propiciar o conhecimento de algumas técnicas da análise matemática aplicadas nos estudos de problemas físicos.

Capacitar o acadêmico para análise e compreensão de novos conceitos da Matemática.

Desenvolver a capacidade crítica e o raciocínio lógico formal.

### **Física Moderna I**

**Ementa:** Estudo da Teoria da Relatividade Restrita. Abordagem Introdutória da Teoria da Relatividade Geral. Primórdios da Mecânica Quântica: descrição e discussão dos experimentos que levaram ao surgimento da mecânica quântica. Introdução à Mecânica Ondulatória de Schroedinger e aplicações em uma, duas e três dimensões.

#### **Objetivos:**

Oferecer uma formação e visão geral sobre os aspectos básicos da física moderna. Dar condições ao estudante de perceber que a quebra de paradigmas é um evento constante na construção do conhecimento.

### **Física Moderna II**

**Ementa:** Estudo de átomos moléculas e sólidos à luz da física quântica.

#### **Objetivos:**

Oferecer para o estudante uma formação introdutória da física atômica, molecular e dos sólidos. Associar a física moderna ao desenvolvimento tecnológico contemporâneo.

### **Física Nuclear e das Radiações Ionizantes**

**Ementa:** Núcleo atômico e seus constituintes. Forças nucleares (Forte e Fraca). Reações e emissões nucleares ( $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ ). Produção de raios-X. Interação entre radiação e matéria (espalhamentos; efeito fotoelétrico; produção de pares). Absorção e blindagem de radiação. Aplicações tecnológicas (usinas nucleares; armas nucleares). Efeitos biológicos da radiação eletromagnética ionizante e aplicações médicas.

#### **Objetivos:**

Propiciar um estudo sobre a física nuclear e as radiações ionizantes, seus efeitos e suas aplicações.

### **Introdução à Física Matemática**

**Ementa:** Estudo de equações diferenciais ordinárias e aplicações.

**Objetivos:**

Propiciar o conhecimento de conceitos fundamentais de equações diferenciais ordinárias a fim de subsidiar estudos nas áreas de ciências exatas e outras áreas correlatas.

Desenvolver a capacidade de crítica e o raciocínio lógico formal.

### **Introdução à Física Médica I**

**Ementa:** Importância da Física Médica. A contribuição da Física Médica na área de saúde. Tópicos de pesquisa e desenvolvimento em Física Médica.

**Objetivos:**

Oferecer ao aluno um panorama geral sobre a Física Médica, por meio de palestras descritivas e ilustrativas sobre as áreas de atuação e de pesquisa relacionadas à Física Médica, assim como sobre os diversos eixos de conhecimento que o caracterizam..

### **Introdução à Física Médica II**

**Ementa:** Introdução à biofísica aplicada à Física Médica. Funções do físico médico no radiodiagnóstico, radioterapia e medicina nuclear. Legislações específicas.

**Objetivos:**

Oferecer uma formação básica em biofísica, especialmente em tópicos relacionados à física médica. Apresentar a atuação do físico médico em radiodiagnóstico, radioterapia e medicina nuclear.

### **Laboratório de Física Geral I**

**Ementa:** Grandezas e medidas físicas, sistema internacional de unidades, teoria dos erros. Gráficos. Experiências de mecânica clássica.

**Objetivos:**

Oferecer uma formação básica em Mecânica Clássica via experimentos.

### **Laboratório de Física Geral II**

**Ementa:** Experiências de estática e dinâmica de fluidos, oscilações e ondas mecânicas e termodinâmica.

**Objetivos:**

Iniciação ao estudo da mecânica dos fluidos, oscilações mecânicas e termodinâmica via experimentos.

**Laboratório de Física Geral III**

**Ementa:** Experiências de eletrostática, eletrodinâmica e eletromagnetismo.

**Objetivos:**

Oferecer uma formação básica em eletrostática, eletrodinâmica e eletromagnetismo via experimentos.

**Laboratório de Física Geral IV**

**Ementa:** Experiências em laboratório: circuitos RLC, propagação de ondas eletromagnéticas. Óptica Geométrica e Física.

**Objetivos:**

Oferecer uma formação básica em ondas eletromagnéticas, óptica geométrica e física via experimentos.

**Laboratório de Física Moderna**

**Ementa:** Realização em laboratório dos experimentos: relação carga-massa do elétron, obtenção da carga do elétron (experiência da gota de óleo de Millikan), medida da energia absorvida por elétrons ligados (experiência de Franck-Hertz), efeito fotoelétrico, espectros atômicos e medida da velocidade da luz (método de Foucault).

**Objetivos:**

Permitir que o estudante verifique, por meio de medidas físicas (utilizando aparatos específicos), as teorias que deram suporte à construção da física moderna.

**Laboratório de Química Geral e Inorgânica**

**Ementa:** Tratamento científico de dados experimentais. Instrumentos de laboratório. Propriedades físicas das espécies químicas. Técnicas de separação e purificação. Reações Químicas. Preparação e padronização de

soluções. Equilíbrio químico. Cinética química. Eletroquímica. Síntese de um composto coordenado.

**Objetivos:**

Propiciar ao aluno uma abordagem de conteúdos básicos de Química Geral e Inorgânica, associados aos conhecimentos fundamentais com técnicas básicas de laboratórios de química e iniciação à investigação.

**Mecânica Clássica I**

**Ementa:** Mecânica Newtoniana. Movimento de uma partícula, de um sistema de partículas e de corpos rígidos.

**Objetivos:**

Oportunizar ao aluno um aprofundamento dos tópicos tratados em Física I, empregando maior rigor matemático.

**Mecânica Clássica II**

**Ementa:** Referenciais não inerciais. Equações de Lagrange. Equações de Hamilton. Movimento de corpos rígidos no espaço.

**Objetivos:**

Dar oportunidade ao aluno de maior aprofundamento e entendimento de tópicos avançados de mecânica clássica.

**Medicina Nuclear**

**Ementa:** Produção de radiofármacos. Ação dos principais radiofármacos utilizados na medicina nuclear. Detectores cintilográficos e a gama câmara. Conceitos de dosimetria interna. Proteção radiológica em Medicina Nuclear. Aplicações clínicas: estudos estáticos, cinéticos e tomográficos. Grandezas e unidades. Decaimento radioativo. Espectrometria. Produção de radionuclídeos. Instrumentação. Detecção e medidas da radiação. Sistemas de contagem. Câmaras de cintilação. Qualidade de imagem em Medicina Nuclear. Tomografias tipo SPECT e PET.

**Objetivos:**

Preparar por meio de aulas teóricas, experimentais e visitas técnicas para atuar profissionalmente na medicina nuclear.

## **Metodologia da Pesquisa Científica**

**Ementa:** A confecção de projetos de pesquisa mediada pelas diferentes concepções teórico-conceituais e normas técnico-procedimentais atreladas a esta atividade.

### **Objetivos:**

A realização de pesquisas científicas é antecedida pela elaboração de projetos de pesquisa, ou seja, por um plano sistematizado e orientador de trabalho. Nesse sentido, esta disciplina almeja ensinar os educandos a confeccionarem um projeto de pesquisa - concepções teórico-conceituais e normas técnico-procedimentais - ligado a uma das diferentes áreas das Ciências. Soma-se, a isso, a necessidade de fazê-los compreender que a pesquisa científica integra o processo de produção do conhecimento que, por sua vez, é indispensável a qualquer campo do saber.

## **Morfofisiologia e Bioquímica Humana Aplicadas a Física Médica**

**Ementa:** Introdução à histologia e a embriologia animal e humana. Morfofisiologia e bioquímica dos sistemas funcionais do corpo humano. Saúde e as principais doenças dos seres humanos.

### **Objetivos:**

Apresentar o escopo e abordagens da disciplina, ressaltando a conservação e a especificidade de processos e mecanismos entre os diferentes níveis de organização do corpo e entre as espécies ou outros níveis taxonômicos.

Proporcionar uma visão integrada do equilíbrio biológico do corpo humano, compreendendo os sistemas funcionais: nervoso, cárdio-respiratório, digestório, endócrino, urinário e reprodutor, em seus aspectos morfológico, histológico, fisiológico e bioquímico.

## **Química Geral e Inorgânica**

**Ementa:** Estrutura atômica. Propriedades periódicas dos elementos. Estudo dos elementos representativos, dos não metais e dos metais transição. Funções inorgânicas. Estequiometria. Ligações e forças químicas. Soluções. Cinética química. Equilíbrio químico em fase aquosa. Equilíbrio Ácido-Base. Solução Tampão. Equilíbrio de Solubilidade. Eletroquímica. Introdução à química de coordenação.

**Objetivos:**

Propiciar ao aluno uma abordagem de conceitos fundamentais de química geral, físico-química e inorgânica.

**Química Orgânica**

**Ementa:** Introdução à Química Orgânica. Funções e nomenclatura dos compostos orgânicos. Propriedades físico-químicas dos compostos orgânicos. Representação estrutural dos compostos orgânicos pela Projeção de Newman. Isomeria. Efeitos eletrônicos indutivo e mesomérico. Sínteses e noções de mecanismos de reações orgânicas (reações de substituição eletrofílica em aromáticos, radiculares, substituição nucleofílica e eliminação monomolecular e bimolecular, adição e oxirredução). Análise Elementar.

**Objetivos:**

Abordar conteúdos de Química Orgânica, visando à formação do Físico Médico.

**Radiações Ionizantes: Efeitos e Aplicações**

**Ementa:** Interação de partículas carregadas ( $\alpha$  e  $\beta$ ) com a matéria. Produção e qualidade de raios X. Interação de raios X e  $\gamma$  com a matéria. Espalhamento elástico e inelástico; efeito fotoelétrico e produção de pares. Absorção de radiação: coeficientes de atenuação, de transferência e absorção de energia. Interação de nêutrons com a matéria. Aplicações médicas e efeitos biológicos da radiação eletromagnética ionizante.

**Objetivos:**

Propiciar um estudo avançado da física das radiações ionizantes e seus efeitos na matéria e nos organismo biológicos.

**Radiodiagnóstico**

**Ementa:** Produção de raios X. Qualidade dos raios X. Princípios geométricos da formação da imagem radiográfica. Qualidade da imagem em sistemas tela/filme e sistemas digitais. Métodos de controle da radiação espalhada. Avaliação da dose absorvida. Controle de qualidade em equipamentos convencionais e nas técnicas especiais. Proteção radiológica em radiodiagnóstico. Diagnóstico por imagem sem radiações ionizantes.

**Objetivos:**

Preparar por meio de aulas teóricas, experimentais e visitas técnicas para atuar profissionalmente em radiodiagnóstico.

**Radioterapia**

**Ementa:** Feixes de radiação utilizados em radioterapia. Dosimetria clínica de referência. Parâmetros físicos da radioterapia. Planejamento em Radioterapia. Controle da qualidade em radioterapia. Equipamentos utilizados em radioterapia. Radioterapia com elétrons. Novas técnicas radioterápicas. Proteção radiológica em radioterapia.

**Objetivos:**

Preparar por meio de aulas teóricas, experimentais e visitas técnicas para atuar profissionalmente em radioterapia.

**Sociologia do Trabalho**

**Ementa:** Concepções clássicas e contemporâneas da sociologia do trabalho e da divisão social e sexual do trabalho. Processo de trabalho e inovação tecnológica. Reestruturação produtiva e mercado de trabalho. Organização dos trabalhadores.

**Objetivos:**

Analisar as questões sociológicas clássicas e contemporâneas, referentes ao trabalho e aos trabalhadores.

Apresentar e discutir as principais mudanças no âmbito do trabalho e do emprego, enfatizando as três últimas décadas.

Discutir as implicações das inovações tecnológicas e organizacionais para o trabalho, o emprego e a organização sindical, sob o olhar dos sociólogos do trabalho.

**Termodinâmica**

**Ementa:** Trabalho, Calor e 1ª Lei da Termodinâmica. Processos Reversíveis e Irreversíveis. Entropia e a 2ª Lei da Termodinâmica. Potenciais termodinâmicos. Diagramas de fase.

**Objetivos:**

Fornecer uma formação básica de Termodinâmica.

### **Tópicos de Física Médica I**

**Ementa:** Seminários e palestras sobre tópicos atuais ligados a aplicações da física em medicina. Novas pesquisas em física médica.

**Objetivos:**

Promover a atualização e a formação continuada dos físicos médicos.

### **Tópicos de Física Médica II**

**Ementa:** Seminários e palestras sobre tópicos atuais ligados a aplicações da física em medicina. Novas pesquisas em física médica.

**Objetivos:**

Promover a atualização e a formação continuada dos físicos médicos.

### **Vetores e Geometria**

**Ementa:** Álgebra vetorial. Retas e planos. Cônicas e quádras. Coordenadas polares. Esféricas e cilíndricas. Transformação de coordenadas.

**Objetivos:**

Propiciar aos acadêmicos o conhecimento de conceitos fundamentais de geometria analítica a fim de subsidiar estudos nas áreas de ciências exatas e outras áreas correlatas.

Familiarizar o acadêmico com o pensamento matemático, indispensável ao estudo das ciências.