

PROJETO
PEDAGÓGICO
DE CURSO

ENGENHARIA BIOMÉDICA (PRESENCIAL)

FMyoU
FMyoU
FMyoU



FMU
CENTRO UNIVERSITÁRIO

AQUI TEM CERTEZA,
AQUI TEM CONQUISTA

Projeto Pedagógico Resumido

Bacharelado em Engenharia Biomédica

1. OFERTA DO CURSO

REGIME ESCOLAR

Seriado Semestral

CARGA HORÁRIA

3662 horas

DURAÇÃO MÍNIMA

10 semestres

MODALIDADE

Presencial

- Aulas presenciais, com uso predominante de metodologias ativas em sala de aula e/ou espaços de prática, além de disciplinas ofertadas a distância por meio de ambiente virtual de aprendizagem conforme matriz curricular específica. Esta modalidade poderá conter oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância - EAD na organização pedagógica e curricular, até o limite de 40% da carga horária total do curso, conforme determinado na Portaria MEC No. 2117, de 06 de dezembro de 2019 e publicada no Diário Oficial da União em 12 de dezembro de 2019.

ATOS AUTORIZATIVOS DO CURSO E ÚLTIMOS RESULTADOS DE AVALIAÇÕES REALIZADAS PELO MEC

O curso de Engenharia Biomédica da FMU, em sua modalidade presencial, foi criado em 2024 pela Resolução CONSUNEPE N° 125 de 25/06/2024. Os atos autorizativos do curso e os últimos resultados de avaliações realizadas pelo MEC podem ser observados no Anexo A.

2. APRESENTAÇÃO E DIFERENCIAIS DO CURSO

A demanda por profissionais de Engenharia Biomédica está em ascensão em todo o mundo, e São Paulo não é diferente. As empresas do setor de saúde na cidade enfrentam dificuldades para encontrar profissionais qualificados na área, demonstrando a necessidade urgente de formação de novos profissionais. A atratividade da área se reflete na remuneração dos profissionais, com média salarial de R\$ 8.500,00 em 2023, podendo chegar a R\$ 15.000,00 para profissionais experientes, evidenciando o alto valor agregado que esses profissionais oferecem.

A oferta do curso de Engenharia Biomédica em São Paulo contribuirá para a formação de profissionais capacitados para atender às demandas do mercado e para o desenvolvimento de inovações tecnológicas que impactam positivamente a vida das pessoas.

O contexto educacional superior, embora regulado nacionalmente, precisa representar sua importância local, com vistas a evidenciar as perspectivas e anseios da comunidade. Portanto, é necessário representar o cenário em que esse contexto está inserido ou engajado. Para indicar essa relação, outras análises podem trazer percepções para construir a vocação e a identidade deste curso. Destacam-se alguns aspectos regionais do estado de São Paulo, o qual alicerça a maior população, o maior parque industrial, a maior produção econômica, o maior registro de imigrantes e, mais ainda, como toda metrópole, a extrema complexidade cosmopolita da América do Sul. O estado destaca-se por produzir de tudo, sobretudo, produtos de alta tecnologia.

Tendo em vista as oportunidades existentes na área de Engenharia Biomédica e o perfil esperado, o curso busca trabalhar aspectos importantes na formação do egresso, que dizem respeito à motivação para o aprendizado e para a busca do conhecimento. Compreende-se, também, que alunos devam ser entendidos como construtores de saberes diversos, logo, necessitam estar diante de oportunidades dessa ordem pelas quais se viabilizem essa formação.

No curso, contemplam-se, portanto, articulações entre domínios científicos, acadêmicos, tecnológicos e estratégicos pelas quais se alcance uma formação que torne o aluno capaz de apresentar postura reflexiva e crítica, sem desconsiderar as capacidades relacionadas ao ser humano como tal, socialmente situado, as quais permitem práticas interacionais adequadas e uso estratégico de conhecimento de diversas áreas do saber em contextos educativos e corporativos diversos, por meio de uma visão transdisciplinar.

O Centro Universitário FMU, ao ofertar o Curso de Engenharia Biomédica, preocupa-se com esse compromisso de formar profissionais com um perfil adequado para atender às demandas de um mercado local e global, no qual as relações de trabalho acompanham as mudanças socioeconômicas indicadas. Em razão de o Centro Universitário FMU estar situado na Região Metropolitana

de São Paulo, a formação de um profissional crítico requer especial atenção, uma vez que a região é o maior mercado produtivo, econômico, social e educacional do país. Em específico, a capital de São Paulo, em virtude de sua pujança econômica, é considerada a cidade mais influente e usada como referência para outros mercados do continente latino-americano. São por essas razões que o curso se volta para o desenvolvimento de competências teóricas, técnicas e humanas, permitindo a compreensão dos aspectos geopolítico, econômico, social e educacional.

O curso de Engenharia Biomédica da FMU foi planejado com o objetivo de desenvolver habilidades que atendam às expectativas do mercado atual. O conteúdo foi organizado com aulas que utilizam métodos interativos, estimulam a criatividade e mantêm os alunos sempre envolvidos. A prioridade é o aprendizado dos estudantes, colocando-os no centro do processo. As aulas seguem um ciclo que começa com a apresentação de temas e conteúdos, passa pela realização de atividades práticas e termina com a troca de resultados e feedbacks por parte do professor, tornando o ambiente de ensino mais dinâmico.

Sabe-se que um curso de engenharia precisa de uma base sólida em ciências exatas. O currículo de Engenharia Biomédica constrói essa base de maneira integrada, usando softwares que permitem simulações e ajudam a entender melhor os conceitos matemáticos. Para garantir que todos os alunos estejam no mesmo nível, há um programa de nivelamento, que também utiliza métodos interativos e elementos de jogos. Desde o início, os alunos são encorajados a compartilhar conhecimento com os colegas por meio de iniciativas como monitorias ligadas às disciplinas e programas de iniciação científica. Além disso, os estudantes participam de projetos educacionais modernos, que envolvem atividades interdisciplinares, eventos, maratonas de programação e práticas em laboratório já no primeiro semestre. O objetivo é aplicar os conceitos teóricos desde cedo e incentivar o aprendizado autônomo para a criação de protótipos, tornando o curso mais interessante e desafiador.

Esse processo todo é viabilizado por uma infraestrutura moderna, com salas de aula equipadas com lousas eletrônicas, sistemas multimídia e cadeiras flexíveis, que facilitam o uso de métodos interativos. Os laboratórios possuem equipamentos de alta tecnologia, atendendo tanto às necessidades do curso quanto às demandas de pesquisa e desenvolvimento de protótipos com tecnologias avançadas.

A Engenharia Biomédica da FMU traz um currículo moderno, com disciplinas que exploram os principais segmentos de destaque na área, como Bioinformática, Biomateriais, Engenharia Clínica, Imagiologia, além de preparar o aluno para seu futuro em carreira acadêmica.

Além de tradição na formação de engenheiro com perfil antenado para as novas demandas do mercado de trabalho, o curso também conta com parcerias entre

empresas de grande reconhecimento e mantém altos índices de empregabilidade, mesmo em momentos de adversidade econômica.

O curso possui um vasto complexo de laboratórios que possibilitam aos alunos desenvolverem todas as habilidades e competências necessárias à profissão.

3. PÚBLICO ALVO E ÁREAS DE ATUAÇÃO

O curso de Engenharia Biomédica é direcionado a pessoas interessadas em desenvolver, ampliar ou formalizar suas competências profissionais nessa área. O mercado tem mostrado uma demanda crescente por profissionais formados nesse curso, que podem atuar tanto no setor público quanto no privado, nas áreas de desenvolvimento de tecnologias voltadas à saúde, equipamentos médicos e sistemas biomédicos.

O engenheiro biomédico domina a integração de tecnologia com biologia, sendo capaz de criar, projetar e manter equipamentos médicos, como máquinas de diagnóstico por imagem, monitores cardíacos e dispositivos de prótese e órtese. Além disso, ele pode atuar no desenvolvimento de sistemas de telemedicina, em que a tecnologia é usada para conectar profissionais de saúde e pacientes à distância, promovendo o avanço dos cuidados médicos.

As áreas específicas de atuação incluem: engenharia clínica, onde o profissional é responsável pela manutenção e gerenciamento de equipamentos médicos em hospitais e clínicas; desenvolvimento de dispositivos biomédicos, que envolve a criação de próteses, implantes e instrumentos médicos; biotecnologia, em que o engenheiro trabalha no desenvolvimento de novas tecnologias para a área da saúde, como dispositivos de diagnóstico e tratamento; e bioinformática, que envolve a análise de dados biológicos através de sistemas computacionais.

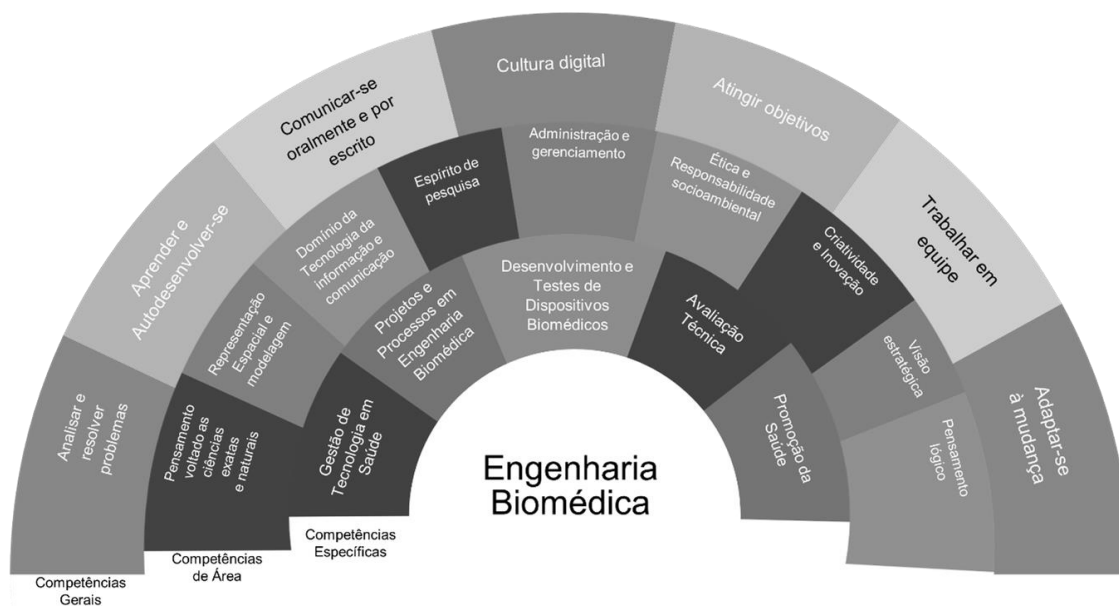
Além disso, o engenheiro biomédico pode atuar em pesquisa e desenvolvimento, contribuindo para inovações em tecnologias de saúde, e em marketing e vendas de dispositivos médicos, coordenando estratégias de comercialização e suporte técnico para esses produtos.

4. OBJETIVO GERAL DO CURSO

O curso visa proporcionar aos alunos uma sólida formação em matemática, física e biologia, juntamente com uma formação especializada em áreas específicas da Engenharia Biomédica, como processamento de sinais e imagens médicas, instrumentação médica, biomecânica, biomateriais, órteses e próteses. O Engenheiro Biomédico formado pela FMU será capaz de projetar e desenvolver equipamentos médicos e procedimentos, realizar pesquisas em novas tecnologias para a saúde, e trabalhar em hospitais na manutenção de equipamentos médicos.

5. COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS DO EGRESSO

As seguintes competências expressam o perfil profissional do egresso do curso:



6. MATRIZ CURRICULAR

Série	Disciplina	Carga Horária	Modalidade
1	Processos Biológicos Básicos	66	Presencial
1	Algoritmos e Programação	66	Presencial
1	Laboratório de Matemática e Física	66	Presencial
1	Engenharia e Inovação	33	Online
1	Criatividade, ideação e resolução de problemas	33	Online
1	Fundamentação Matemática	66	Online
		330	
2	Cálculo Aplicado – Uma Variável	66	Presencial
2	Química Geral e Ciência dos Materiais	66	Online
2	Estrutura e Função Humana Básica	66	Presencial
2	Atividades Extensionistas Curriculares – Módulo I	66	Extensão
2	Comunicação	66	Online
2	Sistemas Digitais	66	Presencial

		396	
3	Biomecânica e Cinesiologia	99	Presencial
3	Cálculo Aplicado – Várias Variáveis	66	Presencial
3	Estatística e Probabilidade Aplicada	66	Online
3	Desenho Técnico e Computacional	66	Presencial
3	Física - Ondas, Eletricidade e Magnetismo	66	Presencial
3	Atividades Extensionistas Curriculares – Módulo II	66	Extensão
		429	
4	Ética e Profissionalismo em Biomedicina	33	Online
4	Biossegurança	66	Online
4	Mecânica dos sólidos - Estática	66	Presencial
4	Fenômenos de Transporte	33	Online
4	Álgebra Linear Computacional	66	Presencial
4	Segurança e Saúde do Trabalho	66	Online
4	Atividades Extensionistas Curriculares – Módulo III	119	Extensão
4	Circuitos Elétricos I	66	Presencial
		462	
5	Desenvolvimento Humano e Social	66	Online
5	Eletrônica Analógica	66	Presencial
5	Atividades Extensionistas – Vivência Aplicada em Engenharias II	66	Extensão
5	Data Science Aplicada a Engenharia Biomédica	66	Presencial
5	Biomateriais	33	Online
5	Biossensores	33	Online
		330	
6	Microcontroladores e IOT	66	Presencial
6	Interfaces de Sistemas Biológicos e Computacionais	66	Online
6	Gestão das Organizações	66	Online
6	Sinais e Sistemas	66	Presencial
6	Resistência dos Materiais	66	Presencial

6	Atividades Extensionistas – Vivência Aplicada em Engenharias III	66	Extensão
6	Modelagem de Sistemas	66	Presencial
		462	
7	Processamento Digital de Sinais	66	Presencial
7	Instrumentação biomédica	66	Online
7	Órteses e próteses	66	Online
7	Desenvolvimento Integrado de Produtos	33	Online
7	Projetos de Engenharia	66	Presencial
		337	
8	Pré-Projeto Final de Curso em Engenharia Biomédica	33	Presencial
8	Robótica e Biomecatrônica	66	Presencial
8	Engenharia Assistida por Computador	66	Online
8	Controle de Sistemas	66	Presencial
8	Antropologia e Cultura Brasileira	66	Online
		297	
9	Optativa I	66	Online
9	Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina	66	Online
9	Projeto Final de Curso em Engenharia Biomédica	33	Presencial
9	Biotecnologia	66	Online
9	Estágio Supervisionado em Engenharia Biomédica	160	Presencial
		391	
10	Optativa II	66	Online
10	Atividades Complementares	30	Presencial
10	Processamento Digital de Imagens Médicas	66	Presencial
10	Gestão da Qualidade e Certificações em Saúde	66	Online
		228	

7. EMENTÁRIO

PROCESSOS BIOLÓGICOS BÁSICOS

Abordagem sobre a organização, estrutura e função dos seres vivos de forma integrada, com ênfase nos componentes celulares e moleculares. Discussão sobre a dinâmica das principais vias metabólicas bioquímicas e a transmissão das informações genéticas.

ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO

A disciplina aborda os conceitos de lógica e de programação de computadores para a resolução de problemas através de uma sequência finita de instruções. Os conceitos estudados são variáveis, expressões, operadores, comandos de entrada e saída, estruturas de decisão e de repetição, vetores e matrizes.

LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA E FÍSICA

A disciplina aborda grandezas, medidas, unidades e instrumentos de medição, bem como os conceitos e resultados da matemática elementar necessários para compreensão de aplicações na área de engenharia e afins. Realiza abordagem prática por meio de modelos Físicas que requerem o uso de grandezas escalares e vetoriais.

ENGENHARIA E INOVAÇÃO

Apresenta os cursos de Engenharia, abordando as competências necessárias e as funções da engenharia no contexto tecnológico, social e ambiental. São apresentadas as atribuições legais e atividades desenvolvidas por engenheiros(as), tratando também da ética profissional. Aborda-se a evolução da Inovação tecnológica vinculada à engenharia, percorrendo sobre o conceito e os tipos de inovações.

CRIATIVIDADE, IDEIAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Desenvolve o pensamento crítico, analítico, sintético, dedutivo e indutivo para a análise e resolução de problemas. Analisa problemas e busca informações confiáveis. Identifica causas prováveis e levanta alternativas. Elabora e define soluções, estabelecendo prioridades. Constrói um plano de ação e negocia a implementação.

FUNDAMENTAÇÃO MATEMÁTICA

Fundamentos Matemáticos: Números reais e complexos; Operações básicas e propriedades; Conjuntos e funções. Funções e Gráficos: Funções lineares, quadráticas, polinomiais; Funções exponenciais e logarítmicas; Gráficos e interpretação de gráficos. Trigonometria: Funções trigonométricas e inversas; Identidades trigonométricas; Aplicações da trigonometria. Matrizes e Determinantes: Operações com matrizes; Determinantes e suas propriedades; Aplicações em sistemas lineares.

CÁLCULO APLICADO - UMA VARIÁVEL

São introduzidos novos conceitos e formalismos matemáticos essenciais ao desenvolvimento do pensamento analítico-abstrato e ao estudo de funções de uma variável real, mostrando a importância e a aplicação de conceitos tais como limites, derivadas e integrais como ferramentas indispensáveis na resolução de problemas de cinemática.

QUÍMICA GERAL E CIÊNCIA DOS MATERIAIS

Aplica os conceitos de estrutura atômica e propriedades periódicas nos materiais empregados na engenharia, relacionando os tipos de ligações que os formam. Compreende a estrutura dos sólidos cristalinos e a especificação de novos materiais, análise e determinação das propriedades mecânicas. Analisa as reações envolvendo a eletroquímica. Identifica os materiais cerâmicos, poliméricos e compósitos.

ESTRUTURA E FUNÇÃO HUMANA BÁSICA

Abordagem dos aspectos da estrutura dos órgãos que compõem o corpo humano e de seus mecanismos de regulação, integrando o conhecimento da morfologia e fisiologia do organismo normal. Estudo do aparelho locomotor, nervoso, cardiovascular, respiratório, digestório, urinário, genital feminino, genital masculino, bem como os tecidos fundamentais

ATIVIDADES EXTENSIONISTAS CURRICULARES - MÓDULO I

Aprender que a responsabilidade socioambiental envolve uma mudança de comportamento tanto das pessoas quanto das organizações. Desenvolver o “pensamento social” na atuação profissional.

COMUNICAÇÃO

Estuda o processo comunicativo em diferentes contextos sociais. Discute o uso de elementos linguísticos adequados às peculiaridades de cada tipo de texto e situação comunicativa. Identifica e reflete sobre as estratégias linguístico-textuais em gêneros diversificados da oralidade e da escrita.

SISTEMAS DIGITAIS

Explora as técnicas para construção de portas lógicas e apresenta ferramentas para a síntese e análise de circuitos elementares, metodologias de projeto orientadas à combinação desses módulos e, portanto, a implementação de sistemas digitais de maior complexidade.

BIOMECÂNICA E CINESIOLOGIA

Abordagem do estudo do movimento humano desde os fundamentos até a análise mecânica quantitativa e qualitativa dos movimentos de um organismo sadio. Discussão dos mecanismos das lesões músculo-esqueléticas e o planejamento de atividades esportivas ou de reabilitação

CÁLCULO APLICADO - VÁRIAS VARIÁVEIS

São introduzidos novos conceitos e formalismos matemáticos essenciais ao desenvolvimento do pensamento analítico-abstrato e ao estudo de funções de uma variável real, mostrando a importância e a aplicação de conceitos tais como limites, derivadas e integrais como ferramentas indispensáveis na resolução de problemas de cinemática.

ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE APLICADA

A disciplina capacita o aluno na utilização dos conceitos de probabilidade e estatística para a análise e solução de problemas práticos e para a tomada de decisões em diversas situações típicas da vida profissional.

DESENHO TÉCNICO E COMPUTACIONAL

Aborda conceitos iniciais de representação de formas por meio do desenho técnico manual e do uso de software. Estuda vistas ortográficas e perspectivas. Desenvolve a percepção dimensional para o detalhamento do projeto. Apresenta as técnicas fundamentais de representação gráfica com base nas Normas ABNT. Envolve conceitos e aplicação do desenho universal.

FÍSICA - ONDAS, ELETRICIDADE E MAGNETISMO

Trata dos conceitos teóricos fundamentais associados ao movimento ondulatória, eletricidade e magnetismo. Conceitos importantes para a compreensão do movimento ondulatório, do campo elétrico, lei de Gauss, do campo magnético e da lei de indução de Faraday e suas diversas aplicações na engenharia e tecnologia.

ATIVIDADES EXTENSIONISTAS CURRICULARES – MÓDULO II

Compreender os elementos da Responsabilidade Socioambiental articulado com os ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis da Agenda ONU -2030) aplicado às carreiras profissionais; realizar levantamentos de questões socioambientais atuais em comunidades vulneráveis; construir projetos de intervenção social junto à estas comunidades.

ÉTICA E PROFISSIONALISMO EM BIOMEDICINA

Estuda os conceitos e fundamentos da Bioética e ética profissional. Enfoque com visão humanística para os dilemas contemporâneos em saúde. Exploração e discussão do código de ética e dos órgãos de classe

BIOSSEGURANÇA

Abordagem do estudo do movimento humano desde os fundamentos até a análise mecânica quantitativa e qualitativa dos movimentos de um organismo sadio. Discussão dos mecanismos das lesões músculo-esqueléticas e o planejamento de atividades esportivas ou de reabilitação.

MECÂNICA DOS SÓLIDOS - ESTÁTICA

A disciplina apresenta os conceitos básicos utilizados no dimensionamento de estruturas. Estuda o equilíbrio da partícula, avalia e especifica centro de

gravidade, centro de massa, centroide e momento de inércia para corpos simples e compostos. Estuda a cinemática dos corpos rígidos.

FENÔMENOS DE TRANSPORTE

A disciplina estuda Sistema e análise dimensional. Balanços baseados em volume de controle. Transporte laminar e turbulento (transferência molecular e convectiva de quantidade de movimento, calor e massa). Propriedade de transporte. Coeficientes de transferência.

ÁLGEBRA LINEAR COMPUTACIONAL

A disciplina apresenta os principais resultados da teoria de matrizes, determinantes, sistemas lineares, espaços e subespaços vetoriais. Discute a modelagem e compreensão de fenômenos que se comportam linearmente. Utiliza métodos computacionais para resolução numérica de problemas matriciais.

SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO

A disciplina estuda os conceitos de acidente e doenças do trabalho, seus risco e aspectos preventivistas. Analisa a política e programas de segurança nas empresas e os aspectos técnicos da CIPA e SESMT. Fornece conceitos voltados para o entendimento e desenvolvimento de soluções de engenharia voltadas para proteção e combate a incêndio e pânico nas edificações.

ATIVIDADES EXTENSIONISTAS CURRICULARES – MÓDULO III

Desenvolvimento do conhecimento de diferentes áreas profissionais e sociais, e aprendizado em grupos intra- e interprofissionais, contribuindo para a formação integral do estudante. Exploração da integração teórico-prática na promoção do bem social e da sustentabilidade a partir da prática colaborativa em instituições e comunidades

CIRCUITOS ELÉTRICOS I

Introduz os fundamentos e a modelagem matemática para a análise de circuitos elétricos RR, RL, RC e RLC de corrente contínua e alternada nos regimes transitório e permanente. Estuda e aplica as leis de Kirchhoff para correntes e tensões (nós e malhas) para os circuitos série e paralelo, bem como os teoremas de Thevenin, Norton e Superposição.

DESENVOLVIMENTO HUMANO E SOCIAL

Apresenta as transformações do ser humano e das relações de trabalho nas diferentes configurações geográficas e na evolução tecnológica e discute o ser humano no mercado de trabalho sob a perspectiva da cidadania e sustentabilidade.

ELETRÔNICA ANALÓGICA

A disciplina trata dos dispositivos semicondutores tais como, diodo zener, transistores bipolares (TBJ) e transistores de efeito de campo (FET), estudando o respectivo funcionamento e circuitos básicos. Analisa aplicações em fontes de

tensão contínua, além de estudar sua aplicação em circuitos amplificadores e filtros de sinais.

DATA SCIENCE APLICADA A ENGENHARIA BIOMÉDICA

A disciplina de “Data Science Aplicada a Engenharia Biomédica” tem como objetivo principal fornecer aos alunos uma compreensão abrangente das técnicas de ciência de dados e sua aplicação no campo da Engenharia Biomédica. Tópicos abordados: Introdução à Ciência de Dados: Conceitos básicos, ferramentas e técnicas utilizadas na ciência de dados. Análise Estatística: Uso de estatísticas descritivas e inferenciais para análise de dados biomédicos. Aprendizado de Máquina: Aplicação de técnicas de aprendizado de máquina para previsão e classificação em dados biomédicos. Processamento de Sinais e Imagens Médicas: Técnicas de processamento de sinais e imagens para análise de dados biomédicos. Visualização de Dados: Técnicas de visualização para representar efetivamente os dados e resultados da análise. Ética e Privacidade em Data Science: Discussão sobre questões éticas e de privacidade na coleta, armazenamento e análise de dados biomédicos.

BIOMATERIAIS

A disciplina de “Biomateriais” tem como objetivo principal fornecer aos alunos uma compreensão abrangente dos materiais usados em aplicações biomédicas. O curso abordará tópicos como: Introdução aos Biomateriais: Definição, classificação e histórico dos biomateriais. Propriedades dos Biomateriais: Estudo das propriedades físicas, químicas e biológicas dos biomateriais. Biomateriais Metálicos, Cerâmicos e Poliméricos: Características, aplicações e limitações desses tipos de biomateriais. Biomateriais Compostos e Naturais: Exploração dos materiais compostos e naturais usados em aplicações biomédicas. Interação Biomaterial-Tecido: Compreensão da resposta do corpo aos biomateriais e os fatores que influenciam essa interação. Aplicações dos Biomateriais: Uso de biomateriais em várias aplicações, como implantes ortopédicos, dispositivos cardiovasculares, e engenharia de tecidos.

BIOSSENSORES

A disciplina de “Biossensores” tem como objetivo principal fornecer aos alunos uma compreensão abrangente dos princípios e aplicações dos biossensores na Engenharia Biomédica. O curso aborda: Introdução aos Biossensores: Definição, classificação e histórico dos biossensores. Princípios de Detecção: Estudo dos métodos de detecção utilizados em biossensores, incluindo detecção óptica, eletroquímica e piezoelétrica. Componentes dos Biossensores: Compreensão dos componentes chave de um biossensor, incluindo o elemento de reconhecimento biológico e o transdutor. Fabricação de Biossensores: Visão geral dos métodos de fabricação de biossensores, incluindo técnicas de microfabricação. Aplicações dos Biossensores: Exploração das aplicações dos biossensores em áreas como diagnóstico médico, monitoramento ambiental e segurança alimentar. Desafios e Futuro dos Biossensores: Discussão sobre os desafios atuais na tecnologia de biossensores e as tendências futuras.

MICROCONTROLADORES E IOT

Aborda a evolução da arquitetura e organização de microcontroladores. Discute questões relacionadas ao conjunto básico de instruções, programação, modos de endereçamento, pilhas, organização de memórias e interfaces de comunicação

INTERFACES DE SISTEMAS BIOLÓGICOS E COMPUTACIONAIS

A disciplina de “Interfaces de Sistemas Biológicos e Computacionais” tem como objetivo principal fornecer aos alunos uma compreensão abrangente da interação entre sistemas biológicos e computacionais. O curso abordará tópicos como: Introdução às Interfaces Biológicas e Computacionais: Definição, histórico e importância das interfaces entre sistemas biológicos e computacionais. Modelagem de Sistemas Biológicos: Técnicas e ferramentas para a modelagem de sistemas biológicos. Simulação Computacional: Uso de simulações computacionais para entender e prever o comportamento de sistemas biológicos. Interfaces Cérebro-Computador: Estudo das tecnologias que permitem uma comunicação direta entre o cérebro e um dispositivo computacional. Aplicações de Interfaces Biológicas e Computacionais: Exploração das aplicações dessas interfaces em áreas como neurociência, medicina, reabilitação e biotecnologia.

GESTÃO DAS ORGANIZAÇÕES

A disciplina discute a evolução das teorias da administração em suas passagens históricas até a administração contemporânea, detalhando as dimensões da gestão e o papel do indivíduo. Estuda os princípios da economia, estruturas de mercado e políticas econômicas. Apresentada a legislação ambiental, no contexto da viabilidade de empreendimentos e seus impactos ambientais.

SINAIS E SISTEMAS

A disciplina introduz conceitos de frequência complexa, função de transferência e análise de rede no domínio da frequência. Apresenta as transformações de Laplace como ferramenta para a resolução das equações diferenciais características de circuitos elétricos. Estuda os quadripolos e ressonância com aplicação em circuitos de filtro e com acoplamento magnético.

RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

A disciplina estuda o equilíbrio de um corpo deformável e analisa os conceitos de tensão e deformação. Avalia o comportamento de peças sujeitas a cargas axiais, torção, cisalhamento e flexão. Elabora os diagramas dos esforços externos e internos e dimensiona vigas e eixos. Especifica e projeta treliças planas. Aborda círculo de Mohr.

ATIVIDADES EXTENSIONISTAS CURRICULARES – MÓDULO IV

Desenvolvimento do conhecimento de diferentes áreas profissionais e sociais, e aprendizado em grupos intra- e interprofissionais, contribuindo para a formação integral do estudante. Exploração da integração teórico-prática na

promoção do bem social e da sustentabilidade a partir da prática colaborativa em instituições e comunidades.

MODELAGEM DE SISTEMAS

Modelagem e simulação de sistemas, pela abordagem fenomenológica e empírica para engenharia. Modelagem em regime estacionário e em dinâmica, linearização, representação em EDO's, funções de transferência e espaço de estados. Aplicação em ferramentas computacionais.

PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS

A disciplina introduz o estudo dos sinais em sistemas digitais, considerando suas características e métodos numéricos para seu tratamento (amostragem e filtros) e processamento. Enfoca a aplicação ao Processamento Digital de Imagens - PDI.

INSTRUMENTAÇÃO BIOMÉDICA

A disciplina de "Instrumentação Biomédica" tem como objetivo principal fornecer aos alunos uma compreensão abrangente dos princípios e aplicações dos instrumentos biomédicos. O curso abordará tópicos como: Introdução à Instrumentação Biomédica: Definição, histórico e importância da instrumentação biomédica. Sensores e Transdutores: Estudo dos diferentes tipos de sensores e transdutores usados em instrumentação biomédica. Instrumentos de Medição Biomédica: Discussão sobre os instrumentos usados para medir variáveis fisiológicas, como pressão arterial, temperatura corporal, frequência cardíaca, etc. Técnicas de Aquisição de Sinais: Métodos para adquirir, filtrar e amplificar sinais biomédicos. Segurança em Instrumentação Biomédica: Compreensão das normas de segurança e regulamentações aplicáveis à instrumentação biomédica. Aplicações da Instrumentação Biomédica: Exploração das aplicações da instrumentação biomédica em diagnóstico, terapia, pesquisa e telemedicina.

ÓRTESES E PRÓTESES

A disciplina de "Órteses e Próteses" tem como objetivo principal fornecer aos alunos uma compreensão abrangente dos princípios e aplicações das órteses e próteses na Engenharia Biomédica. O curso abordará tópicos como: Introdução às Órteses e Próteses: Definição, histórico e importância das órteses e próteses. Biomecânica das Órteses e Próteses: Estudo da interação entre o corpo humano e as órteses e próteses, incluindo a análise de movimento e forças. Materiais e Design: Discussão sobre os materiais usados na fabricação de órteses e próteses e os princípios de design para garantir funcionalidade e conforto. Tecnologias de Fabricação: Visão geral das tecnologias de fabricação, incluindo técnicas tradicionais e avançadas como a impressão 3D. Reabilitação e Treinamento: Exploração do papel das órteses e próteses na reabilitação física e os métodos de treinamento para os usuários. Tendências Futuras em Órteses e Próteses: Discussão sobre as inovações e tendências futuras, como próteses biónicas e interfaces cérebro-máquina.

DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE PRODUTOS

Trata da apresentação de conceitos, definições e relação entre metodologias para desenvolvimento de produto ou processo, e suas fases, abordando UX (experiência do usuário) e CS (customer success). Aplica ferramentas como simulação, prototipagem e testes em laboratórios para que seja possível criar de forma adequada um produto ou processo de Engenharia.

PRÉ-PROJETO FINAL DE CURSO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

Aprofunda o planejamento de pesquisa, a estrutura e tipos de trabalhos científicos, as bases de dados e fontes de pesquisa, o processo de pesquisa, a formatação do trabalho científico, a delimitação de tema, título e problema de pesquisa, os objetivos de pesquisa, a contextualização e a justificativa de pesquisa, a fundamentação teórica da pesquisa e a estrutura metodológica.

ROBÓTICA E BIOMECATRÔNICA

A disciplina de “Robótica e Biomecatrônica” tem como objetivo principal fornecer aos alunos uma compreensão abrangente dos princípios e aplicações da robótica e biomecatrônica na Engenharia Biomédica. O curso abordará tópicos como: Introdução à Robótica e Biomecatrônica: Definição, histórico e importância da robótica e biomecatrônica na Engenharia Biomédica. Princípios de Robótica: Estudo dos princípios fundamentais da robótica, incluindo cinemática, dinâmica, controle e planejamento de trajetória. Princípios de Biomecatrônica: Discussão sobre a integração de mecatrônica com a biologia humana, incluindo sensores e atuadores biomédicos, próteses e órteses robóticas. Robótica em Medicina: Exploração das aplicações da robótica na medicina, incluindo cirurgia robótica, reabilitação robótica e robôs assistivos. Desafios e Futuro da Robótica e Biomecatrônica: Discussão sobre os desafios atuais e as tendências futuras na robótica e biomecatrônica.

ENGENHARIA ASSISTIDA POR COMPUTADOR

A disciplina trata do projeto e dimensionamento de peças mecânicas utilizando o método dos elementos finitos. Faz a integração CAD/CAE, analisa o estado de equilíbrio e desenvolve por meio de avaliação estrutural utilizando conhecimentos de análise de falha aplicados de acordo com o tipo de material utilizado, desenvolvendo os modelos físicos para os modelos avaliados. Com auxílio de software, analisa e avalia os resultados dos sistemas propostos.

CONTROLE DE SISTEMAS

Problemas de engenharia de sistemas de controle, análise de resposta transitória e lugar das raízes, modelos e simulações de controladores automáticos industriais, projetos de compensadores e estabilidade relativa. Aborda, como ferramenta matemática Transformada Z, comportamento de sistemas de tempo discreto com resposta temporal e análise de estabilidade para projeto de controladores digitais.

ANTROPOLOGIA E CULTURA BRASILEIRA

Trata da construção do conhecimento antropológico e o objeto da antropologia. Analisa a constituição da sociedade brasileira em suas dimensões histórica, política e sociocultural; a diversidade da cultura brasileira e o papel dos grupos indígena, africano e europeu na formação do Brasil. Enfatiza o papel dos Direitos Humanos.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E APRENDIZADO DE MÁQUINA

Aborda conceitos de inteligência artificial e suas aplicações. Desenvolve raciocínio em lógica, com enfoque na resolução de problemas por meio de técnicas de buscas heurísticas e reconhecimento de padrões. Discute o desenvolvimento de sistemas especialistas e de apoio à decisão, utilizando representação de conhecimento, aprendizado de máquina e algoritmos heurísticas.

PROJETO FINAL DE CURSO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

Orienta e desenvolve, por meio de um projeto prático, a metodologia básica de pesquisas científicas e tecnológicas. Estabelece os procedimentos indispensáveis para revisão crítica da literatura do tema da pesquisa, bem como para compreensão do processo de conhecimento, visando o desenvolvimento tecnológico.

BIOTECNOLOGIA

A disciplina de “Biotecnologia” tem como objetivo principal fornecer aos alunos uma compreensão abrangente dos princípios e aplicações da biotecnologia na Engenharia Biomédica. Tópicos: Introdução à Biotecnologia: Conceitos básicos de biotecnologia, história da biotecnologia, áreas da biotecnologia, impactos da biotecnologia na sociedade.

Biotecnologia Molecular: Ferramentas básicas da biotecnologia molecular (DNA recombinante, PCR, clonagem de genes, etc.), aplicações da biotecnologia molecular em Engenharia Biomédica. Biotecnologia Industrial: Processos fermentativos, produção de bioprodutos, biorremediação, aplicações da biotecnologia industrial em Engenharia Biomédica. Biotecnologia Farmacêutica: Desenvolvimento de novos fármacos, produção de biofármacos, terapia gênica, terapia celular, aplicações da biotecnologia farmacêutica em Engenharia Biomédica. Biotecnologia de Tecidos e Órgãos: Engenharia de tecidos, bioimpressão, medicina regenerativa, aplicações da biotecnologia de tecidos e órgãos em Engenharia Biomédica. Bioinformática: Conceitos básicos de bioinformática, análise de sequências de DNA e proteínas, genômica, proteômica, aplicações da bioinformática em Engenharia Biomédica. Ética e Biossegurança em Biotecnologia: Biossegurança em laboratórios de biotecnologia, normas de biossegurança, ética na pesquisa e desenvolvimento biotecnológico, propriedade intelectual.

ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

O estágio supervisionado foi instituído pela Lei 6494/77, atualmente é regulamentado pela Lei Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 e previsto no artigo 82º da LDB (Leis de Diretrizes e Bases). Tem a finalidade de proporcionar

ao estudante a vivência, na prática, do seu aprendizado teórico, visando à preparação para o trabalho produtivo e aprendizado de competências próprias da atividade profissional, à contextualização curricular e desenvolvimento do estudante para a vida pessoal e profissional.

PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS MÉDICAS

Introdução ao Processamento de Imagens Médicas: Definição, histórico e importância do processamento de imagens médicas na Engenharia Biomédica. Aquisição de Imagens Médicas: Estudo dos diferentes tipos de imagens médicas, incluindo raios-X, tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética (RM), ultrassom, entre outros. Pré-processamento de Imagens: Técnicas para melhorar a qualidade das imagens médicas, incluindo filtragem, correção de artefatos e realce de contraste. Segmentação de Imagens: Técnicas para identificar e isolar estruturas de interesse em imagens médicas. Análise de Imagens: Extração de características quantitativas das imagens médicas para diagnóstico e planejamento do tratamento. Visualização de Imagens Médicas: Técnicas para visualizar efetivamente dados de imagens médicas, incluindo renderização em 3D e realidade virtual.

GESTÃO DA QUALIDADE E CERTIFICAÇÕES EM SAÚDE

Discute temas, como: gestão de qualidade hospitalar, Sistema Brasileiro de Certificação de Serviços de Saúde e suas relações, Sistema de Acreditação em Saúde e a Série ISO, organização de saúde e o ciclo de qualidade de serviço, gerenciamento do Sistema de Garantia da Qualidade, auditoria interna da qualidade em saúde.

OPTATIVA

A proposta curricular é marcada pela flexibilidade que se materializa na oferta de disciplinas Optativas, aumentando o leque de possibilidade de formação para os estudantes com disciplinas que visam agregar conhecimentos ao estudante e enriquecer o currículo permitindo a busca do conhecimento de acordo com o interesse individual.

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As Atividades Complementares constituem **práticas acadêmicas obrigatórias**, para os estudantes dos cursos de graduação, em conformidade com a legislação que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Superior e com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Tem o propósito de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, privilegiando a complementação da formação social e profissional e estão formalizadas na Instituição por meio de Regulamento próprio devidamente aprovado pelas instâncias superiores, estando disponível para consulta.

ATIVIDADES EXTENSIONISTAS CURRICULARES

Aprender que a Responsabilidade Socioambiental articulada com os ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis da Agenda ONU 2030) envolve

uma mudança de comportamento tanto das pessoas quanto das organizações. Desenvolver o “pensamento social e sustentável” na atuação profissional. Realizar levantamentos de questões socioambientais atuais em comunidades vulneráveis; construir projetos de intervenção social junto à estas comunidades; aplicar a intervenção elaborada, registrando os dados quali e quantitativos; apresentar os resultados obtidos através de relatórios e/ou apresentações.

8. METODOLOGIA, SISTEMA DE AVALIAÇÃO E DE FREQUÊNCIA

Componente Curricular presencial

- **Metodologia:** O curso visa desenvolver os talentos e competências de seus estudantes para que se tornem profissionais éticos, críticos, empreendedores e comprometidos com o desenvolvimento social e ambiental. A aprendizagem é entendida como um processo ativo, por meio do qual conhecimentos, habilidades e atitudes são construídos pelo estudante a partir da relação que estabelece com o mundo e com as pessoas com quem se relaciona. As aulas são estruturadas de forma a garantir elementos didáticos significativos para a aprendizagem.
- **Avaliação e frequência:** A avaliação do desempenho escolar é realizada de forma continuada, por meio do uso de diferentes instrumentos de avaliação. Para aprovação, a Nota Final da disciplina deverá ser igual ou superior a 6,0 (seis), além da necessária frequência mínima de 75% da carga horária total da disciplina.

Componente Curricular online

- **Metodologia:** é disponibilizado um Ambiente Virtual de Aprendizagem (*Level Up*), além de promover a familiarização dos estudantes com a modalidade a distância. No modelo *web-based*, o processo educativo é realizado com base na aprendizagem colaborativa e significativa, por meio das Tecnologias de Informação e Comunicação. O objetivo é proporcionar uma relação de aprendizagem que supere as dimensões de espaço/tempo e que desenvolva competências necessárias para a formação dos futuros profissionais, valorizando o seu papel ativo no processo.
- **Avaliação e frequência:** A avaliação do desempenho escolar é realizada no decorrer da disciplina, com entrega de atividades online e a realização de uma prova final, obrigatória. Para aprovação, a Nota Final da disciplina deverá ser igual ou superior a 6,0 (seis). Outro critério para aprovação é a frequência mínima de 75% da carga horária total da disciplina. A frequência é apurada a partir da completude das atividades propostas no Ambiente Virtual de Aprendizagem.

9. QUALIFICAÇÃO DOS DOCENTES

O corpo docente é constituído por professores especialistas, mestres e doutores e de reconhecida capacidade técnico-profissional, atendendo aos percentuais de titulação exigidos pela legislação.

No Anexo B, tem-se a relação dos professores que integram o corpo docente do curso.

10. INFRAESTRUTURA

Dentre os espaços mínimos apresentados nas sedes das Instituições encontram-se:

- Instalações administrativas para o corpo docente e tutorial e para o atendimento aos candidatos e estudantes;
- Salas de aula para atender às necessidades didático-pedagógicas dos cursos ou encontros de integração;
- Recursos de Informática para o desenvolvimento de atividades diversas, com acesso à internet;
- Áreas de convivência;
- Biblioteca: a consulta às bibliografias básica e complementar são garantidas na sua totalidade em bases de acesso virtuais disponíveis no Ambiente Virtual de Aprendizagem, página da biblioteca, área do aluno e acervos físicos. A IES e os polos contam com espaços de estudos. Desta forma, procura-se assegurar uma evidente relação entre o acervo com o Projeto Pedagógico do Curso, assim como manter uma constante atualização das indicações bibliográficas das disciplinas que compõem a estrutura curricular de cada curso. O acesso à informação é facilitado por serviços especializados, bem como pela disponibilização de computadores nas bibliotecas com acesso à Internet para execução de pesquisa e acesso às bases de periódicos indexados e portais de livros eletrônicos. As consultas aos acervos local e online estão disponíveis por meio da página da biblioteca no endereço: <http://portal.fmu.br/biblioteca>
- Laboratórios didáticos especializados e profissionais, sendo eles: Informática (com uma ampla gama de software e pacotes), Multidisciplinar I (Automação, Eletrônica, Eletricidade), Multidisciplinar II (Hidráulica, Pneumática, Processos Industriais, Prototipagem) e Química. O curso conta ainda com simuladores e laboratórios virtuais que simulam situações reais e possibilitam a variação das condições em que podem acontecer, propiciando uma experiência segura, mas próxima da realidade.

Conheça os locais de oferta do curso, para todas as modalidades, no site institucional: <https://portal.fmu.br/cursos/graduacao/>.

9. QUALIFICAÇÃO DOS DOCENTES

O corpo docente é constituído por professores especialistas, mestres e doutores e de reconhecida capacidade técnico-profissional, atendendo aos percentuais de titulação exigidos pela legislação.

No Anexo B, tem-se a relação dos professores que integram o corpo docente do curso.

10. INFRAESTRUTURA

Dentre os espaços mínimos apresentados nas sedes das Instituições encontram-se:

- Instalações administrativas para o corpo docente e tutorial e para o atendimento aos candidatos e estudantes;
- Sala(s) de aula para atender às necessidades didático-pedagógicas dos cursos ou encontros de integração;
- Recursos de Informática para o desenvolvimento de atividades diversas, com acesso à internet;
- Áreas de convivência;
- Biblioteca: a consulta às bibliografias básica e complementar são garantidas na sua totalidade em bases de acesso virtuais disponíveis no Ambiente Virtual de Aprendizagem, página da biblioteca, área do aluno e acervos físicos. A IES e os polos contam com espaços de estudos. Desta forma, procura-se assegurar uma evidente relação entre o acervo com o Projeto Pedagógico do Curso, assim como manter uma constante atualização das indicações bibliográficas das disciplinas que compõem a estrutura curricular de cada curso. O acesso à informação é facilitado por serviços especializados, bem como pela disponibilização de computadores nas bibliotecas com acesso à Internet para execução de pesquisa e acesso às bases de periódicos indexados e portais de livros eletrônicos. As consultas aos acervos local e online estão disponíveis por meio da página da biblioteca no endereço: <http://portal.fmu.br/biblioteca>
- Laboratórios didáticos especializados e profissionais, sendo eles: Informática (com uma ampla gama de software e pacotes), Automação, Eletrônica, Física, Hardware, Prototipagem, Química e Redes. O curso conta ainda com simuladores e laboratórios virtuais que simulam situações reais e possibilitam a variação das condições em que podem acontecer, propiciando uma experiência segura, mas próxima da realidade.

Conheça os locais de oferta do curso, para todas as modalidades, no site institucional: <https://portal.fmu.br/cursos/graduacao/>.

ANEXO A – ATOS AUTORIZATIVOS DO CURSO E ÚLTIMOS RESULTADOS DE AVALIAÇÕES REALIZADAS PELO MEC

Modalidade/Local de Oferta	Ato Autorizativo - Criação	Último Ato Autorizativo (Reconhecimento ou Renovação de Reconhecimento)	Conceito de Curso (CC)	ENADE	Conceito Preliminar de Curso (CPC)
Presencial / Campus Liberdade	RESOLUÇÃO CONSUNEPE Nº 125 de 25/06/2024	-	-	-	-

ANEXO B – RELAÇÃO DOS PROFESSORES QUE INTEGRAM O CORPO DOCENTE DO CURSO

Nome do Docente	Titulação	Regime de Trabalho
René Marcelino Abritta Teixeira - Coordenador	Doutor	Integral
Charlotte Cesty Borda de Saenz	Doutor	Integral
Suely Medeiros de Onofrio Gama	Mestre	Integral
Cesar Augusto Domingues Loureiro	Mestre	Integral
Genaro Mariniello da Silva	Doutor	Integral