



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

ENGENHARIA BIOMÉDICA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

UFRN

2013

ENGENHARIA BIOMÉDICA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

Docentes Responsáveis:

- Profa. Ana Maria Guimarães Guerreiro
- Profa. Beatriz Stransky Ferreira
- Profa. Caroline Dantas Vilar Wanderley
- Profa. Heliana Bezerra Soares
- Profa. Karilany Dantas Coutinho
- Profa. Luciana de Andrade Mendes
- Prof. Custódio Leopoldino de Brito Guerra Neto (Coordenador do Curso)
- Prof. Danilo Alves Pinto Nagem (Vice-coordenador do Curso)
- Prof. George Carlos do Nascimento
- Prof. Glaúcio Bezerra Brandão (Chefe do Departamento)
- Prof. Ricardo Alessandro de Medeiros Valentim (Vice-chefe do Departamento)

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	5
2. JUSTIFICATIVA	7
3. FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS	9
4. OBJETIVOS.....	11
5. PERFIL DO CURSO	14
5.1. Dados Gerais.....	14
6.1. Temas Abordados na Formação	15
6.2. Campo de Atuação	16
6.2.1. Competências e Habilidades	16
6.3. Competências e Habilidades Específicas	19
7. DINÂMICA CURRICULAR.....	20
7.1. Estrutura Curricular	20
7.1.1. Atividades de Ensino e aprendizagem	21
7.1.1.1. Componentes curriculares	22
7.1.1.2. Lista de Disciplinas Optativas.....	25
7.1.2. Unidades didático-pedagógicas	26
7.1.2.1. Disciplinas/ Módulos	26
7.1.2.2. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)	27
7.1.3. Estágio supervisionado.....	27
7.1.4. Atividades curriculares complementares	28
7.2. Avaliação da aprendizagem	28
8. GESTÃO E AUTOAVALIAÇÃO.....	30
8.1. Avaliação do Projeto Pedagógico - Autoavaliação.....	30
9. INFRAESTRUTURA	32
10. ANEXO A - COMPONENTES CURRICULARES	33

1. APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Biomédica criado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) com vistas à sua implantação no ano de 2011. O curso de Engenharia Biomédica está vinculado ao Centro de Tecnologia (CT), sob a responsabilidade do Departamento de Engenharia Biomédica.

O curso de Engenharia Biomédica foi criado no âmbito do Programa de Expansão e Reestruturação das Universidades Federais (REUNI), dentro de um amplo programa de modernização curricular, de modo a integrar o ensino às atividades de pesquisa e de extensão. Desta forma, o presente Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Biomédica alinha-se com as diretrizes do REUNI, que envolvem a melhoria da graduação, oportunizando a redução das taxas de retenção e evasão por meio do curso ser dividido em dois ciclos complementares; a implementação de ações que repercutam na formação didático-pedagógica do corpo docente, de maneira que sejam incorporadas novas metodologias de ensino e a institucionalização de políticas de melhoria da educação, como um todo.

Neste contexto, a criação do curso de Engenharia Biomédica se insere dentro da proposta de reformulação dos cursos de engenharia do Centro de Tecnologia da UFRN, onde se propõe uma formação em dois ciclos:

- Primeiro ciclo, com duração de três anos, a ser cumprido no curso de Bacharelado em Ciências e Tecnologia, que será um curso superior de graduação, bacharel em Ciência e Tecnologia, com características não profissionalizantes, com uma carga horária de 2.400 horas, propiciando uma formação básica comum aos cursos de engenharia da UFRN;
- Segundo ciclo, com duração de dois anos, com uma carga horária adicional de 1.300 horas, propiciando a formação específica adequada ao perfil do engenheiro biomédico que se pretende formar.

O curso de Engenharia Biomédica da UFRN funcionará no período noturno e inicialmente terá capacidade de receber anualmente 80 alunos, divididos em duas entradas semestrais de 40 alunos cada uma.

Os estudos para implantação do curso de Engenharia Biomédica foram realizados por comissão designada pelo Reitor (Portaria nº 562/08 de 25/07/2008), composta pelos professores, Ângelo Roncalli Oliveira Guerra, Gláucio Bezerra Brandão, Ana Maria

Guimarães Guerreiro, José Alberto Nicolau de Oliveira, Alexandre Flávio Silva de Queiroz e Hugo Alexandre de Oliveira Rocha, sob a presidência do primeiro.

A elaboração do Projeto Político Pedagógico contou com os seguintes professores: Ana Maria Guimarães Guerreiro, Custódio Leopoldino de Brito Guerra Neto (Coordenador do Curso), Danilo Alves Pinto Nagem (Vice-coordenador do Curso), George Carlos do Nascimento, Glaúcio Bezerra Brandão (Chefe do Departamento), Heliana Bezerra Soares, Karilany Dantas Coutinho, Luciana de Andrade Mendes, Ricardo Alexsandro de Medeiros Valentim (Vice-chefe do Departamento). Estes docentes formando o Núcleo de Docentes Estruturante do Curso.

2. JUSTIFICATIVA

A Engenharia Biomédica é uma profissão reconhecida pelo (CONFEA) Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (desde 2007) e surgiu com a proposta de realizar uma perfeita integração principalmente entre as áreas de exatas, tecnológica e saúde, não esquecendo outras áreas também importantes na formação do aluno como ética, administração e economia.

Assim, em consonância com as diretrizes nacionais de Reestruturação das Universidades Federais (REUNI) e com o destaque para a crescente demanda por um profissional que conheça e desenvolva tecnologias - com suas aplicações - voltadas para a saúde humana foi encaminhada a proposta de criação do curso de Engenharia Biomédica visando suprir as vagas de mercado em hospitais, fabricantes de equipamentos odontomédicos e hospitalares, empresas de desenvolvimento de engenharia para área da saúde, universidades, empresas privadas, agências reguladoras, perito em órgãos governamentais, consultoria e institutos de pesquisa relacionados à área.

De acordo com dados do DataSus, (DATASUS, 2013) no Rio Grande do Norte há 3.594 unidades de saúde, sendo 109 hospitais e mais de 1000 centros de saúde, de regulação médicas, de atendimento de urgências e clínicas/ambulatórios especializados. O gasto com saúde e ações de serviço público por habitante é de aproximadamente R\$ 220,00, acima da média nacional de R\$ 195,00, o número de profissionais de saúde por habitantes é de 1,23, acima da média do nordeste (1,09) e abaixo da média nacional (1,86), o mesmo ocorrendo com o número de leitos, maior que a média do nordeste, porém inferior a nacional. Em relação a equipamentos de alta complexidade como Mamógrafos, Raio-X, equipamentos de ressonância magnética, tomógrafos e ultrasonógrafos o número de equipamentos por habitante é menor que a média do Nordeste e a média nacional. A taxa de mortalidade é também superior á média nacional, assim como o analfabetismo. O baixo número de equipamentos, a centralização de recursos, profissionais de saúde, hospitais e clínicas, a baixa escolaridade em geral, entre outros estão também associados com os altos índices de mortalidade e insatisfação na saúde.

A Engenharia Biomédica configura-se como uma nova e desafiadora especialidade dentro da engenharia tendo o seu lugar consolidado nos países desenvolvidos e que se encontra em seu estágio inicial em nosso país, o que sinaliza um campo muito grande a ser explorado. No âmbito regional o profissional Biomédico é quem possui as qualificações

necessárias para em hospitais e clínicas promover uma melhor especificação e manutenção de equipamentos, assim como na organização e planejamento de compras hospitalares no geral. O profissional é capaz de desenvolver mecanismos e sistemas para auxiliar na descentralização de atendimentos e recursos.

Os mecanismos, equipamentos e pesquisas desenvolvidos e especificados por Engenheiros biomédicos possibilitam a aplicação de tecnologias voltados para problemas específicos, possibilitando um desenvolvimento e uma prestação de serviço diferenciada para a área de saúde. Propiciando então o desenvolvimento econômico/social da região e também do Brasil.

3. FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

O Projeto Pedagógico do Curso foi concebido à luz das Diretrizes Curriculares Nacionais (DNCs) apresentando arranjo curricular inovador, os quais possibilitarão a sintonia permanente com o mercado de trabalho em constante evolução; a maior mobilidade estudantil e o atendimento às exigências mínimas dos Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia. Os princípios que norteiam a concepção do processo de ensino-aprendizagem são:

Interdisciplinaridade: No primeiro ciclo do curso, a inter-relação entre os componentes curriculares é muito acentuada, uma vez que contempla conhecimentos fundamentais dos cursos de engenharia do REUNI/UFRN. Este formato caracteriza um conjunto de conteúdos sem justaposição. No segundo ciclo do curso os conteúdos foram cuidadosamente selecionados de forma a garantir também a inter-relação horizontal e vertical dos conhecimentos indispensáveis à formação plena do Engenheiro Biomédico.

Flexibilidade: Preliminarmente, o PPC foi elaborado de forma a garantir os conteúdos mínimos exigidos nas diretrizes curriculares do CNE (Conselho Nacional de Educação) e do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA). Entretanto, a flexibilidade é assegurada uma vez que o conjunto de componentes curriculares optativos possibilita que o aluno trace seu próprio itinerário formativo, consoante com seus interesses de habilitação específica no campo da Engenharia Biomédica. É previsto também neste PPC a aplicação da metodologia “ *Problem Based Learning* (PBL)” em algumas unidades didático-pedagógicas do ciclo profissionalizante, instigando o “aprender a aprender”. Finalmente, a estrutura curricular foi elaborada de forma a eliminar às exigências de pré-requisitos e co-requisitos meramente hierárquicos de componentes curriculares. Entretanto, somente há exigência de pré-requisitos e co-requisitos nos casos em que a lógica da construção do conhecimento é indispensável.

Articulação Teoria-prática: A própria metodologia “PBL” possibilita a articulação da teoria com a prática no processo de organização dos conhecimentos. No modelo PBL, o currículo tem um componente curricular central no qual problemas/projetos são trabalhados por grupos de alunos facilitados por tutores. Este núcleo de problemas é informado por

componentes curriculares (módulos, disciplinas e laboratórios), que lhe dão suporte, cabendo aos docentes responsáveis por estes componentes a escolha da melhor metodologia para ensinar seus conteúdos por meio de aulas expositivas, seminários, visitas externas, etc.).

Indissociabilidade do ensino, pesquisa e extensão: A indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão foi consagrada, juntamente com o princípio da autonomia universitária (didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial), na Constituição Federal de 1988, nos termos do artigo 207. Um PPC não deve ser exclusivamente centrado no ensino, mas deve-se vincular estreitamente aos processos de pesquisa e extensão. O processo de construção do saber a partir da reflexão sobre os fundamentos do conhecimento; mediada pela permanente interação com a realidade; refratária à diversidade de experiências vivenciadas pelos alunos, devem ser, o foco central do projeto pedagógico e da estrutura curricular. Para realizar a articulação ensino–pesquisa-extensão na graduação, este PPC possibilita simultaneamente o envolvimento dos atores, como componentes individuais, e o apoio da estrutura institucional, como facilitadora da integração entre ensino, pesquisa e extensão, para garantir a execução do projeto. O PPC adota como referência o ato de interrogar, produzir e criar, isto é, interrogar a realidade de modo crítico e permanente, produzir o conhecimento de modo consciente de suas limitações, e orientar o aluno para a busca de soluções criativas para os problemas com que defronta. Este PPC aponta para a atitude reflexiva e problematizadora do aluno, que lhe permitirá ser produtor do conhecimento. O comportamento investigativo aplica-se tanto às atividades ditas em sala de aula, como as fora dela, com a participação em: a) projetos de pesquisa e/ou extensão realizados na instituição ou fora dela; b) eventos científicos; c) atividades de monitoria; d) atividades de extensão, na qualidade de ato de criação, resolução de problemas, mas sempre como atividade de interrogação, portanto, de pesquisa. O Projeto Pedagógico da Engenharia biomédica possibilita às atividades tanto dentro, como fora de sala de aula.

Articulação da graduação com a pós-graduação é prevista neste PPC mediante a participação de professores nos Programa de Pós-graduação da UFRN junto a alunos pré-concluintes, com perfil de pesquisador e/ou com aptidões para seguir a carreira docente.

4. OBJETIVOS

O curso de Engenharia Biomédica da UFRN é um curso de formação superior em engenharia com características profissionalizantes e que tem como objetivo principal a formação de profissionais com conhecimentos básicos em ciências exatas, tecnológicas e saúde.

Em consonância com os objetivos do REUNI e das novas diretrizes curriculares dos cursos de graduação, os objetivos que esta proposta curricular pretende alcançar são os seguintes:

- **Implementação de uma proposta moderna de organização curricular interdisciplinar.** Curso de formação em dois ciclos: Um primeiro ciclo de três anos de duração, o Bacharelado em Ciências e Tecnologia da UFRN, promoverá uma formação generalista em ciências exatas e tecnologia, formação básica para todos os cursos de engenharia e que contribuirá para o processo decisório de admissão no segundo ciclo do curso de Engenharia Biomédica. Este segundo ciclo, com duração de dois anos, promoverá a formação específica ao profissional engenheiro biomédico. Esta proposta contribui para o avanço do conhecimento, e da inserção da universidade no cenário moderno de desenvolvimento regional e nacional.
- **Aumento da oferta de vagas de ensino superior.** Oferta de 80 vagas anuais em área estratégica regional e nacional, atendendo ao Plano Nacional de Educação – PNE, que prevê a expansão e ampliação da oferta de cursos superiores em instituições públicas.
- **Ocupação de vagas ociosas.** Os índices de evasão nos cursos de engenharia são notoriamente altos, principalmente nos primeiros dois anos de curso, gerando ociosidades de vagas nos últimos anos dos mesmos. A formação em dois ciclos buscará atacar este problema. O processo seletivo de alunos para o segundo ciclo (formação específica em engenharia biomédica) procurará preencher a totalidade das vagas oferecidas, seja por ingresso de alunos oriundos do Bacharelado em Ciências e Tecnologia, seja por reingresso de alunos oriundos de outros cursos de engenharia correlatos.
- **Falta de profissionais na área.** Hoje no Brasil temos mais de 6500 hospitais credenciados pelo SUS, sem mencionar hospitais e clínicas privadas. Todos estes

estabelecimentos necessitam de profissionais da engenharia biomédica. Hoje existem poucos engenheiros biomédicos formados em todo o Brasil. Como todo o hospital deverá conter em seu quadro de funcionários um engenheiro clínico/biomédico (Anvisa a RDC nº 63, de 25 de novembro de 2011), assim surge à necessidade de um curso de engenharia biomédica para suprir as demandas nacionais. Na região nordeste existe apenas um curso na Universidade Federal de Pernambuco.

- **Redução da evasão nos Cursos de Engenharia.** Durante a formação no primeiro ciclo, o aluno terá uma formação generalista básica para as engenharias. Posteriormente, este aluno poderá fazer uma escolha mais amadurecida e mediada, pela convivência universitária, favorecendo uma escolha de curso mais adequado a seu perfil.
- **Implementação de Mecanismos para Promoção da Flexibilidade e Interdisciplinaridade Curricular.** É previsto no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFRN a promoção de flexibilidade e interdisciplinaridade curricular, possibilitando ao aluno a construção de percurso formativo ampliado e diversificado, fazendo com que possam se apropriar de conhecimentos, habilidades e atitudes que consolidem competências a serem construídas no ensino, na pesquisa e na extensão. Desta forma, o curso de Graduação em Engenharia Biomédica apoia a participação do aluno em atividades complementares de experiência profissional tais como: estágios, atividades de pesquisa, iniciação científica e tecnológica ou extensão, monitorias, participação em empresa júnior, participação em empresa incubada, etc.
- **Promoção de atividades de ensino fora da sala de aula.** Dentro das modernas concepções do ensino das engenharias, serão incentivadas, através da concessão de créditos complementares, as atividades de formação fora da sala de aula que coloquem o aluno em atividades de aplicação prática dos conhecimentos teóricos. O curso terá estágio supervisionado obrigatório com o mínimo de 160hs. O estágio obrigatório poderá ser desenvolvido nas diversas áreas de atuação na Engenharia Biomédica: hospitais, empresas privadas em saúde, universidades, agências reguladoras, órgãos governamentais e institutos de pesquisa, etc..
- **Promoção de Ações Afirmativas, Ampliação de Políticas de Inclusão e Assistência Estudantil.** Estabelecer políticas e planos de ação de inclusão, tais como mecanismos de prioridades ou cotas no acesso às diversas modalidades de

bolsa para alunos de graduação, que garantam a igualdade de acesso e permanência de estudantes em condições sociais desfavoráveis.

- **Integração com outros cursos de engenharia da UFRN e melhor aproveitamento de recursos.** Incentivar, as engenharia e o centro de ciências da saúde da UFRN junto ao curso de engenharia biomédica, a adoção de disciplinas comuns favorecendo o melhor aproveitamento dos recursos.
- **Apoio a Reestruturação Acadêmica e de Infraestrutura dos Cursos de Graduação existentes.** Estabelecer parâmetros de referência que apoiem a reestruturação acadêmica dos cursos de engenharia já existentes na UFRN. Contribuir para recuperação da infraestrutura de laboratórios existentes, assim como estimular a interdisciplinaridade, provocando o acesso e participação de professores e alunos de outros cursos aos novos laboratórios propostos.
- **Articulação da Graduação com a Pós-Graduação.** Fortalecer os programas de Pós Graduação nas Engenharias e Ciências da Saúde, motivando os alunos de engenharia biomédica a participarem das áreas de pesquisa. Dar subsídios e apoio aos grupos da área de engenharia biomédica fomentando em médio prazo um programa de pós-graduação em Inovação Tecnológica na Saúde e Engenharia Biomédica na área de Engenharias IV – CAPES.

5. PERFIL DO CURSO

A graduação em Engenharia Biomédica pretende formar um profissional apto a compreender e suprir as necessidades individuais e sociais, mediante aplicação e desenvolvimento de tecnologias na área da saúde, e assegurar a qualidade e a humanização do atendimento e no trabalho em equipe. O curso fornece, além do conteúdo teórico e prático das disciplinas tecnológicas e biológicas, uma vivência com a realidade do serviço e da demanda de saúde ambulatorial e hospitalar. Segundo a Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica, essa área engloba quatro subáreas: Bioengenharia, Engenharia de Reabilitação, Engenharia Médica e Engenharia Clínica ou Hospitalar. A Engenharia Biomédica exige a formação de um profissional capaz de:

- identificar, formular e resolver problemas e integrar conhecimentos da área de engenharia às necessidades médicas.
- projetar um sistema, componente ou processo, conduzir experimentos, bem como analisar e interpretar dados que solucionem problemas da área da saúde.
- trabalhar em equipes multidisciplinares e de se comunicar eficientemente.
- entender e cumprir suas responsabilidades éticas e profissionais.
- compreender o impacto das soluções de engenharia em um contexto da sociedade globalizada.

5.1. Dados Gerais

Denominação:	Engenharia Biomédica
Localização:	Natal, UFRN, Centro de Tecnologia
Nível :	Graduação
Modalidade:	Bacharelado
Habilitação:	Engenharia Biomédica
Curriculo:	1
Vagas:	80 Vagas anuais. 40 por semestre.
Duração em semestres:	
Máxima:	15
Ideal:	10
Mínima:	10
Limites de Créditos por semestre:	
Máximo:	32
Ideal:	20
Mínima:	04
Carga horária	3700 h 2400 h – Primeiro ciclo (1º ao 6º Período) 1300 h – Segundo ciclo (7º ao 10º Período)

6. PERFIL DO EGRESSO

O **Bacharel em Engenharia Biomédica** ou **Engenheiro Biomédico** atua no desenvolvimento, produção, manutenção e gestão de equipamentos, produtos e processos tecnológicos para fins de diagnóstico, terapia, reabilitação e pesquisa em saúde. Em sua atividade, desenvolve, especifica, instala, mantém e gerenciam processos, dispositivos, equipamentos e sistemas nas áreas de informática em saúde, engenharia clínica e hospitalar, instrumentação e projetos biomédicos e biomecânicos, tecidos artificiais e biomateriais. Projeta, implementa e executa ensaios em órteses e próteses, equipamentos, dispositivos e nanoestruturas implantáveis. Realiza ensaios de metrologia e de compatibilidade eletromagnética. Coordena e supervisiona equipes de trabalho; realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em sua atuação desenvolve tecnologias para a promoção, prevenção, recuperação e reabilitação da saúde do indivíduo e da comunidade, primando pelos princípios éticos e de segurança.

6.1. Temas Abordados na Formação

Projeto, Modelagem e Simulação de Sistemas Biomédicos e Biomecânicos; Biofísica; Biomateriais; Órteses e Próteses; Implantes Odonto-médicos; Sistemas Diagnósticos; Sistemas Terapêuticos; Anatomia; Fisiologia; Eletricidade; Eletromagnetismo; Sistemas e Dispositivos Eletrônicos Analógicos e Digitais; Instrumentação Hospitalar; Microprocessadores e Microcontroladores; Cirurgia e Reabilitação Bucomaxilar, Aquisição de Dados; Engenharia Tecidual; Algoritmos e Linguagens de Programação; Sensores e Atuadores; Processamento Digital de Sinais e de Imagens; Matemática; Física; Engenharia Clínica; Biossegurança e Bioética; Tratamento de Resíduos e Efluentes; Processos de Fabricação; Empreendedorismo na Saúde e Introdução à Neuroengenharia.

Para tanto, a formação em Engenharia Biomédica deve propiciar aos seus alunos:

- a) Uma boa formação básica nos fundamentos científicos relevantes das Ciências Exatas e nos conhecimentos tradicionais associados a Engenharia, (consolidada nos dois primeiros anos do primeiro ciclo);
- b) Uma formação profissionalizante específica que envolve os conteúdos fundamentais da saúde, exatas e tecnológicas (consolidada no segundo ciclo) para

prover fundamentos a fim de atuar na área profissional de um engenheiro biomédico;

6.2. Campo de Atuação

Pela sua formação geral em engenharia, o aluno formado pela UFRN em engenharia biomédica poderá atuar no mercado de trabalho em qualquer área na qual se exija o grau superior em engenharia, não especificada a área, ou em área que se solicitem conhecimentos das Ciências e Tecnologia, seja no âmbito do setor primário, secundário, terciário ou terceiro setor. Poderá, ainda, candidatar-se a curso de pós-graduação *stricto sensu* na área correlata da sua formação.

Considerando o perfil específico do egresso e de acordo com as competências e habilidades a serem desenvolvidas, o egresso poderá atuar especificamente nas seguintes áreas: hospitais; fabricantes de equipamentos odonto-médicos e hospitalares; empresas de desenvolvimento de engenharia para área da saúde; universidades; empresas privadas; agências reguladoras; perito em órgãos governamentais; institutos de pesquisa; e atividades relacionada a projeto, conceitos estruturais para equipamentos que serão utilizados na área da saúde, acompanhamento na produção de dispositivos projetados, manutenção destes produtos e estudo das medidas de segurança adequada para o bom funcionamento de diferentes equipamentos. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.

6.2.1. Competências e Habilidades

Durante o primeiro ciclo (Bacharelado em Ciências e Tecnologia), o aluno irá adquirir as seguintes competências e habilidades:

- Reconhecer a área das Ciências e Tecnologia como produto histórico e cultural, suas relações com outras áreas de saber e de fazer e com as instâncias sociais;
- Conceber a produção da ciência e da tecnologia como um bem a serviço da humanidade para melhoria da qualidade de vida de todos;
- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos e tecnológicos para a solução de problemas na área de Ciências e Tecnologia;
- Conduzir ou interpretar experimentos na área de Ciências e Tecnologias;

- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos de pesquisa na área de sua formação;
- Identificar, formular e apontar possíveis soluções para os problemas da área, através de raciocínio interdisciplinar;
- Elaborar argumentos lógicos baseados em princípios e leis fundamentais para expressar ideias e conceitos científicos;
- Dominar as técnicas de fazer sínteses, resumos, relatórios, artigos e outras elaborações teóricas específicas da área;
- Dominar os princípios e leis fundamentais e as teorias que compõem as áreas clássica e moderna das ciências;
- Avaliar criticamente o impacto social e a viabilidade econômica das iniciativas na área de Ciências e Tecnologia.
- Dominar e utilizar tecnologias e metodologias reconhecidas na área das ciências;
- Fazer a articulação entre teoria e prática;
- Trabalhar em grupo e em equipes multidisciplinares, gerenciando projetos, coordenando equipes e pessoas em qualquer área que venha a se inserir profissionalmente;
- Atuar acadêmica e profissionalmente dentro de uma ética, que inclua a responsabilidade social e a compreensão crítica da ciência e tecnologia como fenômeno histórico e cultural;
- Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- Realizar pesquisa bibliográfica, identificar, localizar e referenciar fontes, segundo as normas da ABNT;
- Utilizar de forma eficaz e responsável a tecnologia e os equipamentos disponíveis nos laboratórios de Ciências e Tecnologia;
- Desenvolver a capacidade de aprendizagem em grande grupo, característica do BCT, respeitando as conveniências e regras para o bom aproveitamento da aprendizagem;
- Ser aprendiz autônomo e à distância;
- Orientar-se no seu percurso acadêmico, realizando as escolhas que lhe sejam convenientes;

- Compreender que a dinâmica da sociedade de informação assim como os avanços tecnológicos exigem a necessidade de formação continuada e atualização constante.

Durante todo o curso, (primeiro e segundo ciclo), o aluno de Engenharia Biomédica deverá incorporar as competências e habilidades usuais do profissional de Engenharia, a saber:

- Aplicar percepção espacial, raciocínio lógico e conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais na resolução de problemas da Engenharia Biomédica;
- Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados, avaliando criticamente ordens de grandeza e significância de resultados numéricos;
- Desenvolver e aplicar modelos matemáticos e físicos a partir de informações sistematizadas e fazer análises críticas dos modelos empregados no estudo das questões de engenharia;
- Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos com aplicação na área da saúde;
- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços da Engenharia Biomédica;
- Identificar, formular e resolver problemas aplicados à área da saúde;
- Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas para aplicação na área da saúde;
- Supervisionar e avaliar criticamente a operação e manutenção de sistemas e processos;
- Comunicar-se eficiente e sinteticamente nas formas escrita, oral e gráfica;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Compreender e aplicar a ética e responsabilidades profissionais;
- Avaliar o impacto das atividades de engenharia no contexto social e ambiental;
- Avaliar a viabilidade econômica de projetos da Engenharia Biomédica;
- Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Quanto às competências profissionais específicas, o Engenheiro Biomédico a ser formado pela UFRN deve ser capaz de fornecer respostas às necessidades da engenharia que podem ser atendidas com o auxílio de mecanismos e sistemas biomédicos. Segundo o

CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, o campo de atuação profissional do Engenheiro Biomédico englobando as áreas de atuação já citadas.

6.3. Competências e Habilidades Específicas

O graduado em Engenharia Biomédica estará apto a:

- Realizar e coordenar estudos de viabilidade, projetos, construção, controle de qualidade, comercialização, instalação, ensaios, otimização, calibração, manutenção e reparos de: equipamentos e sistemas na Engenharia Biomédica;
- Conhecer e projetar materiais, componentes, sistemas de implantes odontomédicos, próteses, órteses, órgãos artificiais, sistemas de manutenção e/ou de melhoria da qualidade de vida;
- Participar da elaboração, modificação, avaliação, verificação da adequação e cumprimento de normas relacionadas à Engenharia Biomédica;
- Realizar e coordenar o planejamento, a organização, a verificação de adequação a usos e normas de segurança, de instalações relacionadas à Engenharia Biomédica em unidades hospitalares, industriais, laboratórios clínicos, unidades de saúde e de reabilitação, universidades, agências reguladoras, institutos de pesquisa e atividades relacionada a projeto
- Assessorar nos processos de compra, elaboração de programas e requisitos para a aquisição e verificação de bens, serviços e equipamentos, sistemas e partes de sistemas na Engenharia Biomédica;
- Realizar e dirigir auditorias em relação a sistemas na Engenharia Biomédica, seus componentes, acessórios, instalações;
- Colaborar em questões relacionadas com higiene, segurança, contaminação ambiental, manejo de resíduos perigosos para a vida e o meio ambiente;
- Capacitar recursos humanos em Engenharia Biomédica;
- Realizar e dirigir programas e tarefas de investigação, perícias judiciais e consultorias na área de Engenharia Biomédica;
- Outros que lhe sejam conferidos pelo respectivo conselho de classe.

7. DINÂMICA CURRICULAR

Na definição da dinâmica curricular destacam-se que o *Currículo vai muito além das atividades* convencionais de sala de aula e deve considerar atividades complementares, tais como iniciação científica e tecnológica, programas acadêmicos amplos, programas de extensão, visitas técnicas, eventos científicos, além de atividades culturais, políticas e sociais, dentre outras. Essas atividades complementares visam ampliar os horizontes de uma formação profissional, proporcionando uma formação sociocultural mais abrangente. Explicita-se que o aprendizado se consolida quando o estudante desempenha um papel ativo na construção do seu próprio conhecimento e experiência, com orientação e participação do professor.

7.1. Estrutura Curricular

O curso tem uma carga de 3.700 horas com duração de 10 períodos letivos semestrais. Os seis primeiros semestres correspondem ao primeiro ciclo, cursado no Bacharelado em Ciências e Tecnologia; os quatro últimos semestres correspondem ao segundo ciclo, específico do curso de engenharia biomédica. O primeiro ciclo terá uma carga horária de 2.400 horas. Os quatro primeiros semestres constituem um núcleo comum, cujas disciplinas serão cursadas por todos os discentes do Bacharelado em Ciências e Tecnologia. No 4º período, o discente candidato ao curso de engenharia biomédica deverá cursar as disciplinas do Bacharelado da área de concentração em Tecnologia. No 5º e no 6º período, o discente cursará disciplinas específicas ao curso de engenharia biomédica. Após concluído o primeiro ciclo (Bacharelado em Ciências e Tecnologia), o discente deverá ingressar no segundo ciclo. Para ingresso no segundo ciclo, serão oferecidas vagas para candidatos oriundos do Bacharelado em Ciências e Tecnologia que tenham concluído as disciplinas específicas de engenharia Biomédica do 5º e do 6º períodos.

Desta maneira, são previstas três formas de acesso ao curso, conforme explicitado a seguir:

- a) Primeira forma de acesso: via ENEM/SiSU para o BC&T. Esta forma garante o acesso do candidato apenas ao primeiro ciclo do curso, devendo obedecer aos critérios explicitados no Projeto Pedagógico do BC&T e as normas vigentes do ENEM/SiSU. O acesso ao segundo ciclo é regulamentado no item b.
- b) Segunda forma de acesso: via seleção interna (Reingresso específico). Esta forma garante o acesso do candidato ao segundo ciclo do curso. É disponibilizada apenas

para portadores de diplomas em BC&T com “concentração em biomédica” (i.e. aqueles alunos que concluíram integralmente o 1º ciclo). As vagas anuais disponibilizadas para o 2º Ciclo do curso de Engenharia Biomédica deverão ser preenchidas pelos alunos do 1º ciclo que apresentarem o melhor rendimento acadêmico expresso pelo IRA - Índice de Rendimento Acadêmico (baseado no rendimento em todas as disciplinas do primeiro ciclo) ou equivalente que venha a substituir o Índice de Rendimento Acadêmico. Como critério de desempate adota-se uma análise do histórico curricular realizado pela coordenação do curso e homologado pelo colegiado. Os critérios de desempate estão sendo determinados pelo NDE do curso.

- c) Terceira forma de acesso: seleção para o Reingresso Tradicional. Igualmente ao explicitado no item a, essa forma garante o acesso do candidato apenas ao primeiro ciclo do curso, devendo o aluno se submeter aos critérios explicitados no item b para ter acesso ao segundo ciclo. Portanto, essa 3ª forma de acesso ocorrerá SEMPRE via o Bacharelado em Ciência e Tecnologia através de prova de seleção realizado pelo ENEM/SiSU.

7.1.1. Atividades de Ensino e aprendizagem

. Os componentes curriculares são unidades de estruturação didático-pedagógica e correspondem às disciplinas obrigatórias (40,5%) e optativas (3,2%), Módulos (44,6%), Blocos (3,2%) e Atividades Complementares (1,6%) como o trabalho de conclusão de curso (TCC – 2,4%), o estágio supervisionado (4,3%) e as atividades curriculares complementares (5%). As disciplinas e módulos são conjuntos sistematizados de conhecimentos a serem ministrados por um ou mais docentes, sob a forma de aulas. Módulos e disciplinas se diferenciam no fato de Módulos não serem quantificados por meio de créditos e não possuírem uma carga horária semanal determinada. Dessa forma é possível observar que os módulos estão presentes no primeiro semestre do curso o que facilita a adaptação dos alunos e professores, sendo também voltados para conteúdos de nivelamento com objetivo de uma revisão de conhecimentos básicos para alunos das áreas ciência e tecnologia. O bloco é composto por sub-unidades, disciplinas ou módulos e é aplicado a uma área específica do curso, a introdução aos conhecimentos biológicos como anatomia e fisiologia básicas. Dessa forma o aluno deve compreender de forma básica todo o conteúdo de um bloco para somente assim avançar no curso.

Os componentes curriculares podem ser observados nas tabelas a seguir. O curso possui uma carga horária total de 3700 hrs, sendo 2400 hrs no primeiro ciclo e 1300 hrs no segundo. Apesar das atividades complementares estarem presentes no 10º período do curso eles contam como carga horária do primeiro ciclo e do segundo ciclo, sendo 30h para o primeiro ciclo e 30h para o segundo. As disciplinas optativas contam também como carga horária do primeiro ciclo. A descrição de cada unidade didático pedagógica será apresentada posteriormente.

7.1.1.1. Componentes curriculares

As disciplinas apresentadas do primeiro ao quarto semestre estão de acordo com a Matriz Curricular do Bacharelado em Ciências e Tecnologia.

1º PERÍODO LETIVO (1º Ciclo)						
Código	DISCIPLINA/ATIVIDADE	Obr	CR	CH	Pré-Req	Co-Req
ECT1101	Fundamentos de matemática	S	6	90		
ECT1102	Cálculo I	S	6	90		
ECT1103	Informática fundamental	S	6	90		
ECT1104	Química tecnológica	S	6	90		
ECT1105	Prática de leitura e escrita	S	2	30		
ECT1106	Ciência tecnologia e sociedade I	S	2	30		
TOTAL			28	420		

2º PERÍODO LETIVO (1º Ciclo)						
Código	DISCIPLINA/ATIVIDADE	Obr	CR	CH	Pré-Req	Co-Req
ECT1201	Álgebra linear	S	4	60		
ECT1202	Cálculo II	S	6	90		
ECT1203	Linguagem de programação	S	6	90		
ECT1204	Princípios e fenômenos da mecânica	S	6	90		
ECT1205	Prática de leitura e escrita II	S	2	30		
ECT1206	Ciência tecnologia e sociedade II	S	4	60		
TOTAL			28	420		

3º PERÍODO LETIVO (1º Ciclo)						
Código	DISCIPLINA/ATIVIDADE	Obr	CR	CH	Pré-Req	Co-Req
ECT1301	Probabilidade e estatística	S	4	60		
ECT1302	Cálculo aplicado	S	4	60		
ECT1303	Computação numérica	S	6	90		

ECT1304	Princípios e fenômenos térmicos e ondulatórios	S	4	60		
ECT1305	Princípios e fenômenos eletromagnéticos	S	6	90		
ECT1306	Ciência, tecnologia e sociedade III	S	2	30		
ECT1307	Práticas de leitura e escrita em inglês	S	2	30		
TOTAL			28	420		

4º PERÍODO LETIVO (1º Ciclo)						
Código	DISCIPLINA/ATIVIDADE	Obr	CR	CH	Pré-Req	Co-Req
ECT1401	Ciência e tecnologia dos materiais	S	4	60		
ECT1402	Mecânica dos sólidos	S	6	90		
ECT1403	Mecânica dos fluidos	S	4	60		
ECT1404	Elettricidade aplicada	S	6	90		
ECT1405	Modelagem integrada	S	4	60		
ECT1406	Expressão gráfica	S	2	30		
TOTAL			26	390		

-----Disciplinas específicas do curso de Eng. Biomédica -----

5º PERÍODO LETIVO (1º Ciclo)						
Código	DISCIPLINA/ATIVIDADE	Obr	CR	CH	Pré-Req	Co-Req
MOR0070	Bloco Morfológico	S	8	120		
DEB0501	Bases Cinesiológicas e Biomecânicas do Movimento Humano	S	6	90	ECT1202; ECT1204	
DEB0502	Introdução à Engenharia Biomédica	S	2	30		
DEB0503	Sistemas de Informação na Saúde	S	4	60	ECT1203	
TOTAL			20	300		

6º PERÍODO LETIVO (1º Ciclo)						
Código	DISCIPLINA/ATIVIDADE	Obr	CR	CH	Pré-Req	Co-Req
DFS0028	Fisiologia	S	4	60		
DBF3003	Biofísica	S	4	60		
DEB0601	Implantes Odonto-Médicos	S	4	60	ECT 1401	
DEB0602	Proc. e Certificação de Software em Saúde	S	4	60	ECT 1203	
DEB0603	Sinais e Sistemas	S	4	60	ECT 0115; ECT1201; ECT1202	
TOTAL			20	300		

7º PERÍODO LETIVO (2º Ciclo)						
Código	DISCIPLINA/ATIVIDADE	Obr	CR	CH	Pré-Req	Co-Req
DEB0701	Resistência dos Materiais	S	4	60	ECT 1204	
DEB0705	Eletrônica Analógica	S	4	60		
DEB0706	Biossegurança e Bioética	S	4	60	DEB 0601	
DEB0707	Introdução à Neuroengenharia	S	4	60	DFS 0028	
DEB0708	Metrologia	S	4	60		
TOTAL			20	300		

8º PERÍODO LETIVO (2º Ciclo)						
Código	DISCIPLINA/ATIVIDADE	Obr	CR	CH	Pré-Req	Co-Req
DEB0824	Cirurgia e Reabilitação Bucomaxilar	S	4	60	DEB 0601; DEB 0706	
DEB0902	Órteses e Próteses	S	4	60	DEB 0501	
DEB1108	Algoritmo e Programação Orientada a Objetos	S	4	60	DEB 0602	
DEB0822	Instrumentação Hospitalar	S	4	60	DEB 0705	
DEB0804	Processamento Digital de Sinais	S	4	60	ECT 1202; ECT 1302	
TOTAL			20	300		

9º PERÍODO LETIVO (2º Ciclo)						
Código	DISCIPLINA/ATIVIDADE	Obr	CR	CH	Pré-Req	Co-Req
DEB0920	Engenharia Tecidual	S	4	60	DEB 0601 DEB 0824	
DEB0921	Técnicas de Análise Estrutural e Projeto	S	4	60	DEB 0701	
DEB0922	Engenharia Clínica	S	4	60	DEB 0706 DEB 0708 DEB 0822	
DEB0923	Processamento Digital de Imagens I	S	4	60	DEB 0804	
DEB0924	Projeto Biomédico I	S	4	60	DEB 0803, DEB 0804, DEB 0602, DEB 0601	
TOTAL			20	300		

10º PERÍODO LETIVO (2º Ciclo)						
Código	DISCIPLINA/ATIVIDADE	Obr	CR	CH	Pré-Req	Co-Req
	Optativa	S	4	60		
	Optativa	S	4	60		

DEB1003	Processo de Fabricação	S	4	60	DEB 0921	
DEB 1107	Empreendedorismo na Saúde	S	4	60	DEB 0924	
DEB 1201	Atividades Complementares	S		60		
DEB 1202	Trabalho de Conclusão de Curso	S		90		
DEB 1203	Estágio Supervisionado	S		160		
TOTAL			16	580		

Um resumo da matriz curricular é apresentada na Figura 01.

PERÍODO	ENGENHARIA BIOMÉDICA - DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS						
5º	8 MOR 0007	6 DEB 0501	2 DEB 0502	4 DEB 0503			
	Bloco Morfológico	Bases Cinesiológicas e Biomecânicas do Movimento Humano	Introdução à Engenharia Biomédica	Sistemas de Informação na Saúde			
6º	4 DFS 0028	4 DBF 3003	4 DEB 0601	4 DEB 0602	4 DEB 0603		
	Fisiologia	Biofísica	Implantes Odonto-Médicos	Proc. e Certificação de Software em Saúde	Sinais e Sistemas		
7º	4 DEB 0701	4 DEB 0705	4 DEB 0706	4 DEB 0707	4 DEB 0708		
	Resistência dos Materiais	Eletrônica Analógica	Biossegurança e Bioética	Introdução à Neuroengenharia	Metrologia		
8º	4 DEB 0824	4 DEB 0902	4 DEB 1108	4 DEB 0822	4 DEB 0804		
	Cirurgia e Reabilitação Bucomaxilar	Órteses e Próteses	Algoritmo e Programação Orientada a Objetos	Instrumentação Hospitalar	Processamento Digital de Sinais		
9º	4 DEB 0920	4 DEB 0921	3 DEB 0922	4 DEB 0923	3 DEB 0924		
	Engenharia Tecidual	Técnicas de Análise Estrutural e Projeto	Engenharia Clínica	Processamento Digital de Imagens I	Projeto Biomédico I		
10º	4 DEB 1003	4 DEB 1107	4	4	60H DEB 1201	90H DEB 1202	160H DEB 1203
	Processo de Fabricação	Empreendedorismo na Saúde	Optativa	Optativa	Atividades Complementares	TCC	Estágio Supervisionado

FIGURA 01 – Matriz curricular

7.1.1.2. Lista de Disciplinas Optativas

CÓDIGO	NOME
DEB1101	Redes Neurais Artificiais
DEB1104	Processamento de Imagens Médicas Avançadas
DEB1105	Telemedicina
DEB1106	Tópicos Especiais em Eng. Biomédica
FPE0087	Língua Brasileira de Sinais
DEB1109	CAD/CAM
DEB1110	Instrumentação Biomédica Avançada
DEB0802	Biomateriais

DEB0805	Circuitos Digitais
DEB1111	Bioestatística
DEB1112	Biomecânica Avançada
DEB1113	Reabilitação Oral
DEB1114	Tratamento de Resíduos e Efluentes
DEB1115	Tecnologia Assistiva

A descrição das disciplinas, professores e ementas estão descritas no Anexo A.

7.1.2. Unidades didático-pedagógicas

7.1.2.1. Disciplinas/ Módulos

Na proposta metodológica do curso de Engenharia Biomédica, é enfatizado a elaboração do conhecimento por meio de práticas voltadas à resolução de exercícios e problemas (PBL – Problem based Learning) onde se ensina o aluno a aprender, com a utilização permanente e sistemática do conhecimento em atividades teórico-práticas. Ela deve possibilitar a articulação teoria-prática-teoria.

A procura da diversidade, ao contrário da unicidade do conhecimento do professor, é o objetivo. Só uma postura de estudo e aprimoramento permanente torna possível a sobrevivência do profissional nos dias de hoje em um mercado com tantas tecnologias e inovações como o mercado do Engenheiro Biomédico.

Dessa forma, cabe ao docente auxiliar o discente em suas investidas rumo ao conhecimento, garantindo que ocorra um processo de amadurecimento científico condizente com seu estágio de desenvolvimento intelectual e buscando um aprimoramento consistente. Para isso é previsto, o atendimento ao discente extraclasse, criando um espaço para consultas ao docente e aprofundamento do conteúdo.

As disciplinas obrigatórias e optativas estão divididas em atividades teóricas e práticas. As aulas teóricas são realizadas em sala com a presença de professor. O currículo inclui um conjunto de disciplinas obrigatórias e optativas, dentro do qual serão ministrados os conteúdos que atendam o perfil do engenheiro biomédico. Com as práticas laboratoriais procura-se reforçar o perfil desejado para o formando, um profissional capaz de desenvolver e executar projetos multidisciplinares de forma empreendedora em equipes que resultem em produtos com aplicação na área;

O currículo também prevê a oferta de disciplinas optativas, por meio dessas disciplinas e de atividades complementares, busca-se garantir um grau de flexibilidade ao currículo.

7.1.2.2. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

O trabalho de conclusão de curso é um componente curricular obrigatório, com horário previamente estabelecido na estrutura do curso cujo objetivo é estimular o desenvolvimento de patentes, inovação ou a produção acadêmica visando a produção de um artigo aprovado com classificação qualis C CAPES para Engenharias ou área biomédica, se pretende com esse tipo de projeto garantir uma atividade de pesquisa para o discente onde ele pode integrar o conhecimento desenvolvido durante o curso. O desenvolvimento do projeto apresenta duas características distintas.

A disciplina Projeto Biomédico I (PBI), do nono período e que conta com uma carga horária de 60h, trata dos passos para a elaboração de um trabalho acadêmico e do desenvolvimento de patente, apresentando as normas e parâmetros técnicos científicos necessários para a elaboração do projeto. Pretende-se estimular o desenvolvimento e o projeto de pesquisa/extensão e auxiliar o discente no desenvolvimento inicial do mesmo. Dessa forma a disciplina contempla o início do desenvolvimento de projetos de pesquisa/extensão que serão finalizados no Trabalho de Conclusão de Curso.

No final do desenvolvimento do TCC o trabalho é submetido a uma banca examinadora, que emitirá um parecer avaliativo após a apresentação oral do estudante, de acordo com cronograma de apresentação organizado pela coordenação e colegiado do curso.

A resolução com as normas que disciplinam a oferta de apresentação do trabalho de conclusão de curso está em elaboração pelo corpo docente e pelo NDE.

7.1.3. Estágio supervisionado

Com carga horária mínima de 160 horas curriculares obrigatórias, visa permitir que o aluno vivencie, enquanto ainda não formado, situações de atuação profissional reais no mercado de trabalho. Os regulamentos do estágio e a carga horária estará sob supervisão do professor coordenador do estágio supervisionado. Os objetivos principais do estágio são:

- a) promover integração teórico-prática dos conhecimentos, habilidades e técnicas desenvolvidas no currículo;
- b) proporcionar situações de aprendizagem em que o estudante possa interagir com a realidade do trabalho, reconstruindo o conhecimento pela reflexão prática;

c) desencadear atividades alternativas; atenuar o impacto da passagem da vida acadêmica para o mercado de trabalho;

d) desenvolver e estimular as potencialidades individuais, no que se refere ao empreendedorismo, inovação e fomento à pesquisa na área de engenharia biomédica.

7.1.4. Atividades curriculares complementares

As atividades complementares constituem um conjunto de estratégias didático pedagógicas que permitem, no âmbito do currículo, a articulação entre teoria e prática e a complementação dos saberes e habilidades necessários, a serem desenvolvidas durante o período de formação do estudante. Com carga horária total de 60 horas, essas atividades objetivam permitir ao discente do curso de engenharia biomédica exercitar-se no mundo acadêmico, experimentando e vivenciando as oportunidades oferecidas através das áreas de ensino, pesquisa e extensão.

A resolução com as normas que registram e definem as atividades complementares está em elaboração pelo corpo docente do e pelo NDE.

7.2. Avaliação da aprendizagem

De acordo com o regulamento da UFRN, entende-se por avaliação da aprendizagem o processo formativo de diagnóstico, realizado pelo professor, sobre as competências e habilidades desenvolvidas pelos alunos, assim como sobre os conhecimentos por estes adquiridos.

A concepção de avaliação da aprendizagem para o curso de Engenharia Biomédica é entendida como processual, dialógica, formativa, comprometida com a formação pessoal e profissional do discente. É, portanto intrínseca ao processo educativo, permeia tanto o planejamento pedagógico, quanto os processos que se realizam. A avaliação caracteriza-se como processo cuja essência está no diálogo crítico entre alunos, professores e conhecimento. Sua função é de diagnóstico com a finalidade de tomar decisões relativas à prática pedagógica, em especial, relativa aos alunos e a sua condição de futuros profissionais e cidadãos.

Por meio de um trabalho conjunto entre docentes e discentes, é pretendido avaliar e superar as dificuldades encontradas por meio da análise dos métodos de avaliação.

Devido a comunicação entre docente e discente há uma abrangência de instrumentos avaliativos que podem ser dispostos para a avaliação da aprendizagem como : provas escritas,

relatórios, pesquisas, produções textuais, seminários, microaulas, entre outros; que possibilitam a obtenção de resultados que ajudam discentes e docentes a demonstrarem o que conseguiram realizar, saber e aprender no percurso da disciplina

O tipo de instrumento utilizado pelo professor, para avaliação da aprendizagem, deverá considerar a sistemática de avaliação definida no projeto pedagógico do curso, podendo incluir prova escrita, prova oral, prova prática, trabalho de pesquisa, trabalho de campo, trabalho individual, trabalho em grupo ou outro, de acordo com a natureza da disciplina e especificidades da turma. Pelo menos em uma das unidades é obrigatória a realização de uma avaliação escrita realizada individualmente.

8. GESTÃO E AUTOAVALIAÇÃO

A gestão acadêmico-administrativa adotada pelo curso é compartilhada entre o coordenador, vice coordenador, Colegiado do Curso e o Núcleo Docente Estruturante (NDE). O Núcleo Docente Estruturante é composto pelo coordenador, mais representantes docentes, sendo suas atribuições de cunho pedagógico.

A Coordenação juntamente com o Núcleo de Docente Estruturante, com mandato de 1 (um) ano a ser escolhida no Colegiado do curso compreende o acompanhamento e a gestão do Projeto Político Pedagógico assim como dos resultados advindos da sua execução, para tais objetivos, a coordenação juntamente com o NDE promovem:

Reuniões semestrais entre professores que lecionarão as disciplinas do curso em áreas afins, para discussão sobre as metodologias, ferramentas e linguagens de programação que serão utilizadas, de modo a formar um conjunto consistente, além de alterá-las quando necessário, utilizando os dados advindos do processo de autoavaliação.

Reuniões entre o Coordenador, o Vice-Coordenador, professores e representantes dos alunos ao final dos semestres para avaliar a eficácia do Projeto Político Pedagógico e detectar possíveis ajustes que sejam necessários.

Revisão geral deste Projeto Político Pedagógico após 5 (cinco) anos da sua implantação, sem prejuízo de ajustes pontuais que podem ser realizados a qualquer momento pelo Colegiado para correção de imperfeições detectadas por meio do processo de autoavaliação.

8.1. Avaliação do Projeto Pedagógico - Autoavaliação

A autoavaliação é parte integrante do curso caracterizado como um processo permanente, formativo e educativo. O processo de autoavaliação tem como objetivo o estudo e a análise de um conjunto de ações e dados de avaliações docentes e discentes no intuito de melhorar os aspectos negativos e aperfeiçoar ou manter os que já estão bem estruturados.

A Projeto Pedagógico do Curso é anualmente revisado pelo Nucleo Docente Estruturante (N.D.E) com auxilio do (Diretoria de Desenvolvimento Pedagógico) D.D.Ped. com o intuito de aprimorar e atualizar seu conteúdo, juntamente com a revisão e avaliação dos docentes.

O processo de avaliação da docência é coordenada pela Comissão Própria de Avaliação (C.P.A) da UFRN que juntamente com a D.D.Ped utiliza os dados dos

questionários gerados pelo SIGAA para tomar as medidas necessárias com relação ao planejamento, acompanhamento e capacitação dos docentes.

Entre os mecanismos de avaliação utilizados pela coordenação do curso em seu processo de autoavaliação pode se destacar, questionários, entrevistas depoimentos e discussões entre professores, estudantes e equipe técnico-administrativa. A principal ferramenta de autoavaliação utilizada pelo curso é o questionário que todo docente e discente é obrigado a preencher via SIGAA (Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas) para finalizar a turma ou para fazer a matrícula em novas disciplinas.

9. INFRAESTRUTURA

O curso de Engenharia Biomédica criado no âmbito do Programa de Expansão e Reestruturação das Universidades Federais (REUNI) conta com as seguintes infraestruturas:

- A infraestrutura da Escola de Ciências e Tecnologia da UFRN, onde os alunos completarão a formação do primeiro ciclo, Bacharelado em C&T, já cursando disciplinas específicas do curso de Engenharia Biomédica, com: Amplas salas para aulas, estudos, seminários e cursos; Laboratório de Automação; Laboratório de Eletrotécnica, Laboratório de Física, Laboratório de Flúidos e Laboratórios de Informática;
- A infraestrutura do Centro de Tecnologia da UFRN, tais como: o LabMetrol (Laboratório de Metrologia), o LabPlasma (Laboratório de Processamento de Materiais por Plasma), o Laboratório de Materiais e as Bibliotecas Setoriais;
- E a infraestrutura dos laboratórios e bibliotecas, em fase final de conclusão, construídos com a verba do projeto REUNI, locados no Campus UFRN Natal: Laboratórios de Biofísica, Bioquímica, Biomecânica, LAPEB (Laboratório de Pesquisa e Ensino em Engenharia Biomédica), Eletrônica Analógica e Digital, Instrumentação Biomédica, LabSim (Laboratório de Sinais e Imagens Médicas), Microprocessadores e Microcontroladores, Ambientes Clínico-Hospitalares, LISA (Laboratório de Informática em Saúde) e Bibliotecas com acervo específico e atualizado.

ANEXO A - COMPONENTES CURRICULARES

UFRN	Centro: BIOCINCAIS											
	Departamento: MORFOLOGIA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (5)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
MOR0007	Bloco Morfológico				Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
					08	05	03	0	120	75	45	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
O Bloco Morfológico é formado por três áreas de conhecimento que se interagem a fim de promover uma relação específica e gradual entre os diversos assuntos destas áreas. A forma de organização do Bloco Morfológico visa apresentar ao aluno as estruturas macro e microscópica dos órgãos e sistemas que constituem o corpo humano. Diante disso, proporcionar ao aluno habilidades de correlacionar o conteúdo adquirido às situações clínicas e/ou patológicas. Apresentar o histórico, conceitos e princípios básicos da Anatomia humana. Demonstrar, descrever e propiciar entendimento macroscópico sobre componentes anatômicos de diversos sistemas do corpo humano: esquelético, articular, muscular, cardio-Vascular, respiratório, digestório, gênito-urinário e nervoso. Introdução à microscopia e histotécnicas. Generalidades dos tecidos fundamentais (epitélio, conjuntivo, muscular e nervoso). Organização microestrutural dos sistemas cardiovascular, digestório, respiratório .Demonstrar conceitos e princípios básicos da Embriologia Humana com enfoque nos processos fundamentais de desenvolvimento dos sistemas orgânicos, estabelecendo aplicações práticas e clínicas.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
TORTORA, G. J.Princípios de Anatomia Humana. 10aed.Guanabara Koogan Editora, 2007 DANGELO & FATTINI, CA. Anatomia Humana Básica.. São Paulo. Atheneu, 1998 . JUNQUEIRA ,LC & CARNEIRO,J. Histologia Básica.11ª edição. Ed. Guanabara, Rio de Janeiro,2008 DI FIORE, HJ.Histologia texto e atlas. Rio de Janeiro: Ed.Guanabara, 2003 . MOORE,KL, PERSAUD,TVN.Embriologia clínica, 8ª edição.Elsevier, 2008 . SCHOENWOLF,GC. LARSEN.Embriologia Humana.9ª edição.Elsevier, 2009.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
DI FIORE, HJ.Histologia texto e atlas. Rio de Janeiro: Ed.Guanabara, 2003 . MOORE,KL, PERSAUD,TVN.Embriologia clínica, 8ª edição.Elsevier, 2008 . SCHOENWOLF,GC. LARSEN.Embriologia Humana.9ª edição.Elsevier, 2009.												

UFRN		Centro: TECNOLOGIA										
		Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA										
		Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA										
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (5)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
DEB 0501	Bases Cinesiológicas e Biomecânicas do Movimento Humano				Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
					06	04	02	0	90	60	30	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
	ECT	1202, 1204										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
A disciplina proporciona ao aluno o conhecimento sobre conceitos e fundamentos da análise do movimento humano com ênfase no estudo da anatomo-fisiologia e biomecânica do movimento corporal.Promover o conhecimento de noções básicas do movimento do corpo humano; Estudar as bases fisiológicas e cinesiológicas do movimento; Compreender a aplicação da mecânica ao estudo do movimento.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
HAMILL, Joseph; KNUTZEN, Kathleen M. Bases Biomecânicas do Movimento Humano. 2 ed. São Paulo: Manole, 2008. ISBN: 9788520423561. SMITH, Laura K.; WEISS, E. L.; LEHMKUHL, L. D. Cinesiologia Clínica de Brunnstrom. 5 ed. São Paulo: Manole, 1997. ISBN: 8520404197. HIBBELER, R. C. Estática: Mecânica para engenharia. 12 ed. São Paulo: Pearson, 2011. ISBN: 9788576058151 HIBBELER, R. C. Dinâmica: Mecânica para engenharia. 12 ed. São Paulo: Pearson, 2010. ISBN: 9788576058144												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
HALL, Susan J. Biomecânica Básica. 5 ed. São Paulo: Manole, 2009. ISBN: 9788520426432. SETTINERI, L. I. C. Biomecânica: Noções Gerais. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988. ENOKA, R. M. Bases Neuromecânicas da Cinesiologia. 2 ed. São Paulo: Manole, 2000. ISBN: 8520407951. DURWARD, B. R.; BAER, G. D.; ROWE, P. J. Movimento Funcional Humano: Mensuração e Análise. São Paulo: Manole, 2001. ISBN: 8520411649. BEER, Ferdinand P.; BEER, Ferdinand Pierre. Mecânica vetorial para engenheiros. – Vol 1: Estática e Vol2: Cinemática e Dinâmica, ed. São Paulo: McGrawHill, 2006. RASCH, P. J. Cinesiologia e anatomia aplicada. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.												

UFRN		Centro: TECNOLOGIA										
		Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA										
		Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA										
DISCIPLINA OBRIGATORIA												
SEMESTRE: (5)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
DEB 0502	Introdução à Eng. Biomédica				Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
					2	2	0	0	30	30	0	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
O aluno conhecer o seu ambiente de trabalho, conhecimento sobre a área, o perfil e campo de atuação.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
BRASIL, Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia. Ministério da Educação e do Desporto. Disponível em http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/136201Engenharia.pdf . Acesso em 10 de abril de 2006, 2006.												
John L. Semmlow. Circuits, Signals and Systems for Bioengineers: A Matlab Based Approach. Elsevier. 2005. ISBN:0120884933.												
E. H. Shortliffe, Addison Wesley, Medical Informatics. Computer Applications In Health Care. Rodrigues, R.J. (Ed.) - A Informática e o Administrador Hospitalar. São Paulo: Pioneira, 1987.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
COPPE/UFRJ, Informações Gerais: O que é Engenharia Biomédica. Programa de Engenharia Biomédica – PEB - COPPE/UFRJ. Disponível em http://www.peb.ufrj.br . Acesso em 10 de abril de 2006.												
Davidovits, P. - Physics in Biology and Medicine– Academic Press – ISBN:978-0-12-369411-9												
COMPLETO, A; FONSECA, F. Fundamentos de Biomecânica: Músculo-Esquelética e Ortopédica, Porto: Publindústria, Edições Técnicas, 2011.												
2) GALYER, J.F. W.; SHOTBOLT, C.R., METROLOGY FOR ENGINEERS. Cassel – London;												

UFRN		Centro: TECNOLOGIA										
		Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA										
		Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA										
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (5)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0503	Sistemas de Informação na Saúde				4	3	1	0	60	45	15	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P	ECT	1203										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Conceitos e fundamentos da Sistemas em Saúde e aplicação dos sistemas de informação e comunicação em saúde.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
O'BRIAN, James A. Sistema de informação e as decisões gerenciais na era da internet. Tradução da 9a Edição Americana. São Paulo: Editora Saraiva, 2004.												
Brasil, Lourdes, .M Informática em Saúde. EDUEL - Editora da Universidade Estadual de Londrina. ISBN 978-85-60485-03-12008												
E. H. Shortliffe, Addison Wesley, Medical Informatics. Computer Applications In Health Care.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
Rocha, A. <u>Informática de Saúde - Boas Práticas e Novas Perspectivas</u> . Edições Universidade Fernando Pessoa . ISBN: 978-972-8830-99-1. 2007.												
Rodrigues, R.J. (Ed.) - A Informática e o Administrador Hospitalar. São Paulo: Pioneira, 1987.												
Patrice Degoulet, Benjamin Phister, Marius Fieschi: Introduction to Clinical Informatics (Computers in Health Care) (1996).												

UFRN		Centro: TECNOLOGIA											
		Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
		Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA													
SEMESTRE: (6)													
Código	Denominação					Créditos				Carga Horária			
						Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0601	IMPLANTES ODONTO-MÉDICOS					4	2	2	0	60	30	30	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS													
P/C	Código	Denominação											
P	ECT1401	Ciência e Tecnologia dos Materiais											
EQUIVALÊNCIA GERAL													
Código	Denominação												
EMENTA													
Histórico e Evolução dos Implantes Odonto-médicos. Adesão Celular em implantes; Princípios da osseointegração; Bases Biológicas em implantes; Sistemas de implantes; Implantes médicos de articulações; Implantes de retina, Implantes cocleares, Coração artificial; Implantes de mamas ; biochips; Diagnóstico e plano de tratamento; Biomecânica em Implantes; Tratamento de Superfícies em Implantes.. Protocolo Cirúrgico para inserção de Implantes; Protocolo Protético para implantes; Carga imediata.													
BIBLIOGRAFIA BÁSICA													
MISCH, C. E.; Implantes Dentais Contemporâneos; Editora Elsevier ,Ed. 3ª /2009 Páginas: 1120 MESQUITA, A. M. M.; SHIBLI, J. A.; MIYASHITA, E. Implantodontia Clínica Baseada em Evidencia Científica - 2013; Ed. 1a ; Editora QUINTESSENCE PAULO VICENTE ROCHA E COLS. Todos Os Passos Da Prótese Sobre Implante - Do Planejamento Ao Controle Posterior 2012; Ed. 1ª;Editora : Napoleão. BOBBY CHHABRA - MARK D. MILLER - MARC R. SAFRAN; PRÁTICAS ESSENCIAIS EM ARTROSCOPIA 2011; Edição: 1ª ; Editora: ELSEVIER													
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR													
BUSER, D.; BELSER, D; WISMEIJER, D. ITI treatment guide V1: Implantes em áreas estéticas-Reposições unitárias. São Paulo, Quintessence , 2008. 253p RODRIGUES, DM Manual de prótese sobre implantes: Passos clínicos e laboratoriais. São Paulo. Artes Medicas, 2007. 202p. BIANCHINNI, MA . O passo a passo cirúrgico na implantodontia: da instalação à prótese. 1ed. São Paulo, Santos, 2008. 364p.Quintessence.													

UFRN		Centro: TECNOLOGIA										
		Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA										
		Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA										
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (6)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0602	PROCESSOS E CERTIFICAÇÃO DE SOFTWARE EM SAÚDE				4	2	2	0	60	30	30	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
	ECT	1203										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Desenvolver uma visão conceitual de Engenharia de Software; Compreender as atividades do ciclo de vida de um software; Aplicados a software e requisitos para a área da saúde.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2003. 606 p. LARMAN, Craig. Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e projeto orientados a objetos. São Paulo: Bookman, 2003. PETERS, J.F.; PEDRYCZ, W. Software Engineering: An Engineering Approach. John Wiley & Sons, 2000.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. UML - Guia do Usuário. Campus, 2000. FURLAN, J.D. Modelagem de Objetos através da UML. Makron Books, 1998. YOURDON, E.; ARGILA, C. Análise e projeto orientados a objetos - estudo de caso. Makron Books, 1999.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA												
SEMESTRE: (6)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0603	SINAIS E SISTEMAS				4	4	0	0	60	60	0	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P	ECT	1201, 1202										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Estudo e análise de sinais e sistemas com aplicações na área biomédica.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
Alan S. Willsky, Alan V. Oppenheim, Syed Hamid Nawab, Sinais e Sistemas. Pearson Education, 2010.												
S. Haykin e B. Van Veen, Sinais e Sistemas, John Wiley & Sons, 2007. Editora: Bookman.												
Hsu, Hwei P, Sinais e Sistemas, Bookman, 2a Edição, 2012.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
1. John L. Semmlow. Circuits, Signals and Systems for Bioengineers: A Matlab Based Approach. Elsevier. 2005. ISBN:0120884933.												
2. Alan V. Oppenheim, Ronald W. Shafer. Digital Signal Processing. Prentice Hall. 2010.												

UFRN	Centro: BIOCÊNCIAS											
	Departamento: FISIOLOGIA											
	Curso: Fisiologia											
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (6)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DFS0028	Fisiologia				4	4	0	0	60	60	0	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Fisiologia de células. Neurofisiologia. Fisiologia de sistemas de transportes e trocas (cardiovascular, respiratório, músculo-esquelético).												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
AIRES, M. M. Fisiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. GUYTON, A. C. Fisiologia humana. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. BERNE, M.R.; LEVY, M. N. Fundamentos de Fisiologia. 4. Ed. Rio Janeiro: Elsevier, 2006.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
GUYTON, A. C. Tratado de fisiologia médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. CONSTANZO, L.S. Fisiologia. Rio Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. Douglas, C. R., Tratado de Fisiologia Aplicado as Ciências Médicas, 6ª Edição, Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2006.												

UFRN	Centro: BIOCÊNCIAS											
	Departamento: BIOFÍSICA E FARMACOLOGIA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (6)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DBF3003	BIOFÍSICA				4	2	2	0	60	30	30	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Conceitos e fundamentos de fenômenos da Física em sistemas biológicos. Termodinâmica Biológica, Biofísica dos Sistemas, Biofísica dos Sentidos, Biofísica das Radiações, Radiobiologia e Radioproteção. Métodos Biofísicos de Investigação, Estrutura e função das membranas biológicas, transporte, bioeletrogênese; Fundamentos de Neurociências.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
Davidovits, P. - Physics in Biology and Medicine– Academic Press – ISBN:978-0-12-369411-9 GARCIA, Eduardo A. C. Biofísica. 1. ed. São Paulo: Sarvier, 1998. 387 p. ISBN: 8573780819. HENEINE, Ibrahim Felipe. Biofísica básica. 1. ed. Rio de Janeiro São Paulo: Atheneu, 1984. 391 p. (Biomédica. Textos para a universidade) OKUNO, Emico; CALDAS, Iberê Luiz; CHOW, Cecil. Física para ciências biológicas e biomédicas. São Paulo: Harbra, 1986. 490p. DURÁN, José Henrique Rodas. Biofísica: fundamentos e aplicações. São Paulo: Prentice Hall, c2003. 318 p. ISBN: 858791832.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
LENT, Roberto. Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência. São Paulo: Atheneu, 2005. 698 p. (Biblioteca biomédica) ISBN: 857379383.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (7)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0701	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS				4	4	0	0	60	60	0	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P	ECT1204											
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Promover o conhecimento de Noções Básicas sobre projetos mecânicos e mecânica dos sólidos deformáveis aplicados à Engenharia Biomédica, através da aplicação de princípios fundamentais, de maneira simples e lógica: Tensão; Deformação; Propriedades Mecânicas; Carga Axial (Tensão/ Deformação); Flexão (Tensão/ Deformação); Noções de Estaticamente Indeterminado; Noções de Flambagem em Colunas; Ciclo de Mohr.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
COMPLETO, A; FONSECA, F. Fundamentos de Biomecânica: Músculo-Esquelética e Ortopédica, Porto: Publindústria, Edições Técnicas, 2011. HIBBELER, R. C. Resistência dos Materiais, 7. ed., São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2010. GERE, J. M.; GOODNO, B. J. Mecânica dos Materiais, 7. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2010.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
DAWN L; <i>et al.</i> Fundamentals of Biomechanics: Equilibrium, Motion and Deformation, 3. ed, Springer, 2011. BEER, F. P.; RUSSEL JOHNSTON JR, E. R., Resistência dos Materiais, 3. ed., São Paulo, SP: Makron Books, 1995. RILEY, W. F.; STURGES, L. D. E MORRIS, D. H., Mecânica dos Materiais, Editora LTC, 5. ed, 2003.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (7)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0705	ELETRÔNICA ANALÓGICA				4	3	1	0	60	45	15	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P												
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Conceitos e fundamentos da Eletrônica Analógica, compreensão básica de circuitos, e algumas aplicações da eletricidade na área da engenharia biomédica.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
1. Boylestad, R. L., Nashelsky, L. N. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos, 8a Edição, Prentice Hall, São Paulo 2004.												
2. SEDRA, A. S. e SMITH, K. C., Microeletrônica, 5a. Edição, Makron Books, 2005.												
3. Horowitz, Paul and Hill, Winfred, The Art of Electronics, Cambridge University Press, 1980, 2nd Ed 1989												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
1 - BATES, DAVID J., MALVINO, ALBERT. ENGENHARIA ELETROELETRÔNICA. Ed. MCGRAW HILL – ARTMED. 7ª Ed. 2008												
2 - HETEM JR., ANNIBAL. ELETRONICA BÁSICA PARA COMPUTAÇÃO. Ed. LTC. 2009												
3 - TURNER, L. W., ELETRONICA APLICADA. Ed. HEMUS. 2004												

UFRN		Centro: TECNOLOGIA										
		Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA										
		Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA										
DISCIPLINA OBRIGATORIA												
SEMESTRE: (7)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0706	BIOSSEGURANÇA E BIOÉTICA				4	4	0	0	60	60	0	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P	DEB 0601	Implantes Odonto-Médicos										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Biossegurança em Unidades de Saúde e Hospitais. Prevenção de contágios na Saúde. Princípios de anti-sepsia, limpeza, desinfecção e esterilização. Biossegurança legal, praticada e não praticada. Legislação em biossegurança. Fontes de informação em biossegurança. Níveis de biossegurança. Ética e Bioética. Legislação de Biossegurança – Lei 11.105 e suas Resoluções Normativas. Células-tronco e a Lei de Biossegurança. Lei de Inovação. Acordos Internacionais e Entidades que regulam o tema (TRIPS, Protocolo de Cartagena, COP, MOP). Entidades Nacionais para Tramitação de processos biotecnológicos (CTNBio, INPI, CGEN). Identificação dos riscos existentes no trabalho e ambiente, com ênfase à promoção e prevenção da saúde do indivíduo e da coletividade. Normas Gerais de Biossegurança. Classificação de Riscos. Principais Causas de Acidentes. Medidas de Prevenção e Proteção Individual e Coletiva.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
1. COSTA, MAF. Qualidade em biossegurança. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000. 2. HIRATA, M. H; FILHO, M. J. Manual de Biossegurança. Manole, Barueri, 2002. 3. MARTINS, E. V.; SILVA, F. A.. L.; LOPES, M.C.M. Biossegurança, informações e conceitos, textos básicos. Fiocruz, Rio de Janeiro, 2006. 4. BARKER K. Na bancada: manual de iniciação científica em laboratórios de pesquisas biomédicas. Editora Artmed, Porto Alegre, 2006. 478pp.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
5. TEIXEIRA, P., & VALLE, S. Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar. FIOCRUZ, Rio de Janeiro. 1998. 6. CIENFUEGOS, F. Segurança no Laboratório. Interciência, Rio de Janeiro. 2001. 7. HIRATA, M. H. & FILHO, J. M. Manual de biossegurança. Editora Manole, São Paulo. 2001. 8. MASTROENI, M. F. Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde. Atheneu, Rio de Janeiro. 2004. 334pp.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA												
SEMESTRE: (7)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0707	INTRODUÇÃO A NEUROENGENHARIA				4	4	0	0	60	60	0	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P	DFS 0028	Fisiologia										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Introduzir as bases fundamentais da instrumentação biomédica aplicada ao registro da atividade eletrofisiológica. Circuitos eletro-eletrônicos, teoria e desenvolvimento de instrumentos para captura, armazenamento e análise de sinais biológicos. Estimulação elétrica e aplicações da neuromodulação. Foco no desenvolvimento de tecnologia aplicada à neurociência e em sua aplicação no desenvolvimento de ciência básica. Introdução aos métodos de pesquisa sobre interface cérebro-máquina.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
YOUNG, H. Física III: eletromagnetismo. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2009. BRETSHNEIDER, F.; WEILLE, J. Introduction to Electrophysiological Methods and Instrumentation. [S.l.]: ELSEVIER, 2006. SANCHEZ, J. ; PRINCIPE, J. Brain-Machine Interface Engineering. [S.l.]: Morgan & Claypool Publishers, 2007.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
Paul A.Tipler, Física, v.2, 4ª ed., Livros Técnicos e Científicos Editora.												
Halliday, Resnick, Walker, Fundamentos de Física, v. 3 , 7ª ed., Livros Técnicos e Científicos Editora.												
Feynman, Lectures on Physics, v. 3, Addison Wesley.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (7)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0708	METROLOGIA				4	3	1	0	60	45	15	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P												
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Definição; Conceitos básicos; Sistema Internacional de Unidades; Terminologia do VIM; Tipos de Medição; Calibração; Rastreabilidade; Certificados; Procedimentos; Condições ambientais; Erros e Incerteza de resultados. Atividades práticas realizadas no Laboratório de Metrologia nas grandezas comprimento, massa, força, pressão e temperatura. Seminários para apresentação e discussão dos resultados obtidos das atividades práticas realizadas.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
1) FARAGO, F. T., Ph.D., HANDBOOK OF DIMENSIONAL MEASUREMENT. Industrial Press Inc. 200, Madison Avenue, New York, N.Y. 10016. 2) GALYER, J.F. W.; SHOTBOLT, C.R., METROLOGY FOR ENGINEERS. Cassel – London; 3) VOCABULÁRIO INTERNACIONAL DE TERMOS FUNDAMENTAIS EGERAIS; DE METROLOGIA – INMETRO: INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL, 2007; 4) Wayne Moore, Fundamentos de Mecânica de Precisão, The Moore Special Tools Corporation, 1980; 5) Alii – Seminário “O Papel da Metrologia” PTB Braunschweig, 1990;												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
6) H.J. Werneck, Metrologia Industrial, Springer Verlag, 1980; 7 Alii – Padrões de Unidades de Medida, BNN/LNM/INMETRO, 1990; 8) LINK, W., 1999, “Metrologia Mecânica: Expressão da Incerteza de Medição”, 2. ed. São Paulo: IPT, 174 p.; 9) LINK, W., 2000, “Tópicos Avançados da Metrologia Mecânica – Confiabilidade Metrológica e Suas Aplicações, 1. ed. São Paulo: IPT, 263 p.; 10) NOBUO SUGA, Metrologia Dimensional – A Ciência da Medição, Mitutoyo Sul Americana Ltda., 2007; 11 CATÁLOGO GERAL: MITUTOYO, STARRETT, TESA. etc.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA												
SEMESTRE: (8)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0806	CIRURGIA E REABILITAÇÃO BUCOMAXILAR				4	2	2	0	60	30	30	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código		Denominação									
P	DEB 0706		Biossegurança e Bioética									
	DEB 0601		Implantes Odonto-Médicos									
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Fundamentos teóricos e práticos de bases da Cirurgia Bucomaxilofacial, incluindo conceitos anatômicos e cirúrgicos, técnica cirúrgica, fios de sutura, cicatrização, metabolismo, infecções, sondas e drenos. Estudo de aparelhos, próteses e dispositivos empregados para o tratamento dos pacientes portadores de malformações, mutilações ou distúrbios de desenvolvimento bucomaxilofaciais.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
JOHN BEUMER, ET AL. Maxillofacial Rehabilitation, Quintessence, 2011 SABISTON. Tratado de Cirurgia, 2 volumes, 18ª edição, Elsevier, 2009. PETERSON. Princípios de Cirurgia Bucomaxilofacial, 2 volumes, editora Santos, 2ª edição, 2008.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
BLAND, KI et AL. General Principles of Surgery, Springer, 1ª edição, 2011. TUCKER, MYRON R.; HUPP, JAMES R.; ELLIS, EDWARD ROBB. Cirurgia oral e Maxilofacial Contemporânea, 5ª Ed. Elsevier, 2009. LEE, KEN K.; SWANSON, NEIL A.; LEE, HAN N. / REVINTER, Atlas Colorido de Excisões e Suturas Cutâneas. Revinter, 1ª edição, 2009.												

UFRN		Centro: TECNOLOGIA											
		Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
		Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (8)													
Código	Denominação					Créditos				Carga Horária			
						Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0902	ÓRTESES E PRÓTESES					4	4	0	0	60	60	0	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS													
P/C	Código	Denominação											
P	DEB 0501	Bases Cinesiológicas e Biomecânicas do Movimento Humano											
EQUIVALÊNCIA GERAL													
Código	Denominação												
EMENTA													
A disciplina proporciona ao aluno o conhecimento sobre conceitos e fundamentos sobre próteses/órteses internas e externas, de membros superiores, inferiores e implantáveis. Suas classificações, componentes, indicações e processos de construção/desenvolvimento. Promover o conhecimento básico sobre o desenvolvimento de mecanismos e aparelhos utilizados como próteses e órteses. Quais suas funções e princípios de funcionamento.													
BIBLIOGRAFIA BÁSICA													
COOK, A. M.; POLGAR, J. M. Assistive Technologies: Principles and Praticce. 3 ed. Mosby: Missouri, EUA, 2007. EDELSTEIN, J. E. BRUCKNER, J. Órteses: Abordagem Clínica. Guanabara Koogan , 2006 SEYMOUR, R. Prosthetics and Orthotics: Lower Limb and Spinal. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2002.													
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR													
EDELSTEIN, J. E. MOROZ, A. Lower-limb Prosthetics and orthotics: Clinical Concepts. Slack Inc., 2010. PLETTENBURG, D. H. Upper Extremity Prosthetics: Current status & evaluation. VSSD, 2009. TROMBLY, C. A.; RADOMSKI, M. V. Occupational Therapy for physical dysfunction. 5 ed. Pennsylvania: Lippincott Williams & Williams, 2002. CHRISTIANSEN, C. H.; BAUM, C. M. Occupational Therapy: Enabling Function and Well-being. 2 ed. NJ: Slack, 1997. FERNANDES, A. C.; RAMOS, A. C. R.; CASALIS, M. E. P.; HEBERT, S. K. AACD Medicina de Reabilitação: Princípios e Prática. São Paulo: Artes Médicas, 2007.													

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (8)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 1108	ALGORITMO E PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS				4	2	2	0	60	30	30	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P	DEB 0602	Proc. e Certificação de Software em Saúde										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Paradigmas da Programação Orientada a Objetos. Classes, objetos, atributos e métodos (estáticos e da classe). Encapsulamento. Construtores e destrutores. Sobrecarga de operadores e métodos. Herança. Polimorfismo. Classes Abstratas. Desenvolvimento de aplicações utilizando uma linguagem orientada a objetos.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
BOOKMAN, Uma introdução à análise e projeto orientados a objetos. São Paulo, 2003. SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2003. 606 p. LARMAN, Craig. Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e projeto orientados a objetos. São Paulo: Bookman, 2003. PETERS, J.F.; PEDRYCZ, W. Software Engineering: An Engineering Approach. John Wiley & Sons, 2000.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
LARMAN, Craig. Utilizando UML e padrões. BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. UML - Guia do Usuário. Campus, 2000. FURLAN, J.D. Modelagem de Objetos através da UML. Makron Books, 1998. YOURDON, E.; ARGILA, C. Análise e projeto orientados a objetos - estudo de caso. Makron Books, 1999.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (8)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0822	INSTRUMENTAÇÃO HOSPITALAR				4	3	1	0	60	45	15	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código		Denominação									
P												
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Compreender os princípios de funcionamento e operação de equipamentos médicos e suas aplicações em diagnóstico e terapia. Princípio de sensores, temperatura, pressão, piezoelétrico, resistivo. Amplificadores biomédicos, biopotenciais. Eletrodos, sensores bioquímicos. Medição do fluxo, pressão, volume e som. Sistemas de Imagens Médicas. Dispositivos Terapêuticos. Tópicos em radioterapia em oncologia. Segurança elétrica. Testes de equipamentos e procedimentos básicos de proteção contra choques elétricos.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
Introduction to Biomedical Engineering, John Enderle, Joseph Bronzino. Academic Press, 2011. Medical Instrumentation Application and Design . John G. Webster. John Willey & Sons. 2009. Balbinot, Brusamarello (2010) Instrumentação e Fundamentos de Medidas Vol. 1. Editora LTC.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
PARK, J. Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control System (2003).												
DALLY, W.F.; RILEY, K.G.M. Instrumentation for Engineering Measurements. New York: Jonh Wiley & Sons, 1993.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (8)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0804	PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS				4	3	1	0	60	45	15	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P	ECT	1202, 1302										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Conhecimento básicos de processamento digital de sinais e técnicas de processamento de sinais biomédicos para aplicações biomédicas.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
1) OPPENHEIM, ALAN V. e SCHAFER, RONALD W. Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, 2010. 2) DINIZ, PAULO S.R. et al. Processamento Digital de Sinais. 1a ed. BOOKMAN, 2004. ISBN 8536304189. 3) PROAKIS J., de VINARY K. INGLE. Digital Signal Processing Using MATLAB. Thomson, 2006. ISBN 0495073113.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
1. John L. Semmlow. Circuits, Signals and Systems for Bioengineers: A Matlab Based Approach. Elsevier. 2005. ISBN:0120884933. 2. Drongelen, Wim van. Signal Processing for Neuroscientists: Introduction to the analysis of physiological signals. Elsevier. 2007.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (9)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0920	ENGENHARIA TECIDUAL				4	2	2	0	60	30	30	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código		Denominação									
P	DEB 0601		Implantes Odonto-Médicos									
	DEB 0806		Cirúrgia e Reabilitação Bucomaxilar									
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Conceitos de bioengenharia. Princípios do desenvolvimento molecular. Engenharia de tecidos. Desenvolvimento de substitutos biológicos. Fatores de crescimento, células-tronco e matrizes poliméricas. Processos regenerativos. Pesquisas básicas. Aplicações nas áreas da saúde.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
BUDDY D. RATNER, ALLAN S. HOFFMAN, FREDERICK J. SCHOEN, JACK E. LEMONS .Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Second Edition, 2012												
LANZA, R.P.; LANGER, R.S.; VACANTI, J. Principles of Tissue Engineering. 3.ed. San Diego: Academic Press, 2007.												
SHI, D. Biomateriais and Tissue Engineering. Germany: Springer,2003.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
MARCO A. B. PONTUAL. Plasma Rico em Plaquetas PRP e Fatores de Crescimento, editora Santos, 2004.												
ALBERTS, B. et al. Molecular Biology of the cell. 3.ed. New York: Garland, 1994.												

UFRN		Centro: TECNOLOGIA										
		Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA										
		Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA										
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (9)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab.	Est.	Tot.	Aul.	Lab.	Est.
DEB 0921	TÉCNICAS DE ANÁLISE ESTRUTURAL E PROJETO				4	3	1	0	60	45	15	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P	DEB 0701	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Técnicas de análise de estruturas para mecanismos biomédicos e biomecânicos e o papel das propriedades dos materiais utilizadas no projeto estrutural, nas falhas e na longevidade dos mesmos. Princípio da energia em análise estrutural e aplicações, torção, métodos de elementos finitos aplicados a barras, hastes e elementos planos bi-dimensionais. Materiais estruturais aplicados aos Componentes Biomédicos e suas propriedades. Modos de falhas estruturais. Critérios de escoamento e fratura. Noções de formação de trincas e mecanismos de fratura. Noções de fadiga e projeto para longevidade. Exemplos de projeto estruturais biomecânicos utilizando software de elementos finitos.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
DAWN L; <i>et al.</i> Fundamentals of Biomechanics: Equilibrium, Motion and Deformation, 3. ed, Springer, 2011. COMPLETO, A; FONSECA, F. Fundamentos de Biomecânica: Músculo-Esquelética e Ortopédica, Porto: Publindústria, Edições Técnicas, 2011. HIBBELER, R. C. Resistência dos Materiais, 7. ed., São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2010. MENDONÇA, P. T. R. Materiais Compostos & Estruturas-Sanduíche: Projeto e Análise, Barueri, SP: Manole, 2005. FISH, J.; BELYTSCHKO, T. Um Primeiro Curso em Elementos Finitos, Rio de Janeiro, RJ: LTC Editora, 2009.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
BEER, F. P.; RUSSEL JOHNSTON JR, E. R., Resistência dos Materiais, 3. ed., São Paulo, SP: Makron Books, 1995. GERE, J. M.; GOODNO, B. J. Mecânica dos Materiais, 7. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2010. SOBRINHO, A.S.C. Introdução ao Método de Elementos Finitos, Rio de Janeiro, RJ: Editora Ciência Moderna Ltda, 2006. VAZ, L. E. Método dos Elementos Finitos em Análise de Estruturas, Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2011.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA									
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA									
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA									
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (9)										
Código	Denominação		Créditos				Carga Horária			
			Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0922	ENGENHARIA CLÍNICA.		3	2	1	0	45	30	15	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS										
P/C	Código	Denominação								
P	DEB 0706	Biossegurança e Bioética								
	DEB 0708	Metrologia								
	DEB 0822	Instrumentação Hospitalar								
EQUIVALÊNCIA GERAL										
Código	Denominação									
EMENTA										
Processo de aquisição, avaliação técnica, especificação técnica, desativação e instalação de equipamentos médico-hospitalares. Elaboração de propostas de compras, escolha de fornecedores e contratos de serviços externos. Segurança e confiabilidade de equipamentos. Legislação, normas técnicas nacionais e internacionais, certificação de equipamentos. Metrologia. Gerenciamento e programas de manutenção corretiva e preventiva, padronização, desativação calibração de equipamentos. O papel do engenheiro clínico. Fundamentos da pesquisa em saúde, montagem de projetos, delineamentos de pesquisa. Conhecimentos básicos de ergonomia em ambientes cirúrgicos. A disciplina deverá promover conhecimento para: redução do tempo de manutenção de equipamentos, redução do custo anual de manutenção; redução da contratação de terceiros e assistência externa, redução do custo social causado pela indisponibilidade de uso dos equipamentos.										
BIBLIOGRAFIA BÁSICA										
The Clinical Engineering Handbook, Joseph F. Dyro; 2005 Bronzino, J. D.; Education of clinical engineers in the 1990s. , J. Clin. Eng. 15(3): 185-9,1990. Bronzino, JD – The Biomedical Engineering Handbook. 3. d Boca do Raton, Flórida: crc Press, 2006.										
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR										
Bronzino JD. 1992. Management of Medical Technology: A Primer for Clinical Engineers. Boston, Butterworth. Wang, B. and Calil, S. J.; Clinical engineering in Brasil: Current Status, J. Clin. Eng. 3. 16(3)129-35, 1991 Organización Panamericana de la Saúde/Acodess – La Transformación de la Gestión de Hospitales em América Latina y Caribe. Washington, DC, 2001.										

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (9)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0923	PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS I				4	3	1	0	60	45	15	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P	DEB 0804	Processamento Digital Sinais										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Processamento de imagens, algoritmos e técnicas aplicadas a imagens médicas.												
BIBLIOGRAFIA ÁSICA												
Digital Imaging Processing;-- Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods;-- Prentice-Hall, 2002 Digital Imaging Processing using Matlab;-- Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods and Steven L. Eddins;-- Prentice-Hall – New Jersey, 2004 R.C. Gonzalez, R.E.Woods. <i>Processamento de Imagens Digitais</i> . Ed. Edgard Blücher, 2000.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
Bankman, Handbook of Medical Imaging: Processing and Analysis, Academic Press, 2000 Anil K. Jain. <i>Fundamentals of Digital Image Processing</i> . Prentice Hall, 1989. D. Ballard, C.M. Brown. <i>Computer Vision</i> . Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1982.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (9)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0924	PROJETO BIOMÉDICO I				3	2	1	0	45	30	15	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P	DEB 0803, DEB 0804, DEB 0602, DEB 0601	EQUIPAMENTOS MÉDICOS I, PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS, PROCESSOS E CERTIFICAÇÃO DE SOFTWARE EM SAÚDE, IMPLANTES ODONTO-MÉDICOS										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Metodologia de pesquisa, escrita de papers, integração de disciplinas em um projeto de desenvolvimento de um aplicativo para a engenharia biomédica em software e/ou hardware.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. rev. e atualiz. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p. RAMOS, Albenides. Metodologia da Pesquisa Científica: como uma monografia pode abrir o horizonte do conhecimento. São Paulo: Altas, 2009 TRIVIÑOS, A.N.S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. 1. ed. 14. reimp. São Paulo: Atlas, 2006. 175 p.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
A Prática da Metodologia Científica no Ensino Superior ea relevância da pesquisa na aprendizagem universitária Disponível em http://www.unicaieiras.com.br/revista1/artigos/Severino/ArtigoSeverino.htm . Acesso em: 06 de maio de 2011.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (10)												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 1003	PROCESSO DE FABRICAÇÃO				4	3	1	0	60	45	15	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P	DEB 0921	Técnicas de Análise Estrutural e Projeto										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Fundamentos de aplicação e processamento de materiais. Tecnologias de processamento de metais: laminação, extrusão, estampagem, forjamento e trefilação. Técnicas de processamento de polímeros: extrusão, moldagem por injeção, conformação térmica. Técnicas de processamento de cerâmicos. Processamento de compósitos em engenharia.Estrutura, composição química, métodos de processamento e fabricação de materiais usados para diferentes aplicações. Relação de métodos de processamento e qualidade de produtos. Modificação de materiais e características funcionais para aplicações específicas.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
Asthana, R; Kumar, A.; Dahotre, N. B. (2006), <i>Materials Processing and Manufacturing Science</i> ; Elsevier												
Boljanovic, V. (2009) <i>Metal Shaping Processes: Casting and Molding, Particulate Processing, Deformation Processes and Metal Removal</i> ; Industrial Press Inc., New York.												
Shackelford, J. F.Doremus, R. H. (2008), <i>Ceramic and Glass Materials: Structure, Properties and Processing</i> , Springer, New York.												
Groza, J. R.; Shackelford, J. F.(2007); <i>Materials Processing Handbook</i> , CRC Press												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
Dieter, G. E. (1986); <i>Mechanical Metallurgy</i> , 3a Ed., Mc-Graw-Hill, New York.												
Griskey, R. G. (1995), <i>Polymer Process Engineering</i> , Springer, New York.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA												
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA												
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA												
DISCIPLINA OBRIGATORIA SEMESTRE: (10)													
Código	Denominação					Créditos				Carga Horária			
						Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 1107	EMPREENDEDORISMO NA SAÚDE					4	4	0	0	60	60	0	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS													
P/C	Código		Denominação										
P	DEB 0924		Projeto Biomédico I										
EQUIVALÊNCIA GERAL													
Código	Denominação												
EMENTA													
Elaborar um plano de negócios para analisar a viabilidade de uma oportunidade. Estratégia; motivação e perfil do empreendedor; intra-empendedorismo; tipos de empresas. Plano de Negócios: validação de uma ideia; diferenciação; teoria do Oceano Azul; missão; visão, valores; e políticas; ameaças e oportunidades; pontos fortes e fracos. Plano de implantação: marketing (produto, preço, promoção; praça; vendas para pessoas físicas, empresas privadas e licitações públicas); finanças (orçamento); operações (controle de estoques, processos); e recursos humanos.													
BIBLIOGRAFIA BÁSICA													
DORNELAS, J. C. A.; Empreendedorismo; Ed. Elsevier; 2010. Sanmya Feitosa Tajra e Felipe Tajra Santos. Empreendedorismo - Questões nas Áreas de Saúde, Social, Empresarial e Educacional; Ed.1ª; 2009. DOLABELA, Fernando. O Segredo de Luisa. São Paulo: Sextante, 2008. DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo corporativo. São Paulo: Campus, 2003. PORTER, M. E. TEISBERG, E. O. Repensando a Saúde: Estratégias para melhorar a qualidade e reduzir os custos. São Paulo: Artmed, 2006. CHIAVENATO, I. Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor. São Paulo: Saraiva, 2004.													
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR													
TACHIZAWA, T. Criação de Novos Negócios. São Paulo: FGV, 2002. KIM, W. C.; MAUBORGNE, R. Estratégia do Oceano Azul: como criar novos mercados e tornar a concorrência irrelevante. 21. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2005. PINSON, L.; JINNETT, J. Steps to Small Business Start-Up. 6nd. ed Chicago: Kaplan Publishing, 2006.													

OPTATIVAS

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OPTATIVA SEMESTRE: ()												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 1101	REDES NEURAIS ARTIFICIAIS				4	4	0	0	60	60	0	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P	ECT 1202, 1302 DEB 0603	Cálculo II, Cálculo Aplicado, Sinais e Sistemas.										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Introdução, conceitos básicos de redes neurais, algoritmo do perceptron, rede neural sob o ponto de vista estatístico, algoritmo de LMS, Algoritmo da Retropropagação, Redes de Funções de Base Radial, Redes Recursivas (Rede de Hopfield), Algoritmos de aprendizado auto-organizado, aplicações de redes neurais em Engenharia Biomédica.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
FAUSET, L.F. Fundamentals of neural networks. Prentice Hall.												
Bishop, C.M. (1995) “Neural Networks for Pattern Recognition”, Oxford University Press, ISBN: 0198538642.												
Arbib, M.A. (ed.) (2002) “The Handbook of Brain Theory and Neural Networks”, The MIT Press, 2nd. edition, ISBN: 0262011972.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
HAYKIN, S. Redes neurais: princípios e prática. 2.ed. Porto Alegre, Bookman, 2001.												
Cristianini N. & Shawe-Taylor, J. (2000) “An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-Based Learning Methods”, Cambridge University Press, ISBN: 0521780195.												
Dayan, P. & Abbot, L.F. (2001) “Theoretical Neuroscience: Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems”, The MIT Press, ISBN: 0262041995.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA										
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA										
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA										
DISCIPLINA OPTATIVA SEMESTRE: ()											
Código	Denominação			Créditos				Carga Horária			
				Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 1104	PROCESSAMENTO DE IMAGENS MEDICAS AVANÇADA			4	4	0	0	60	60	0	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS											
P/C	Código	Denominação									
	DEB 0923 DEB 0804	Processamento de Imagens Medicas I, Processamento Digital de Sinais									
EQUIVALÊNCIA GERAL											
Código	Denominação										
EMENTA											
Características das imagens médicas; Processamento de imagens planares; Reconstrução tomográfica em TC e Medicina Nuclear; Reconstrução tomográfica em IRM; Técnicas avançadas de processamento de imagens tomográficas; Comparação entre diferentes softwares para processamento de imagens médicas; Comparação entre técnicas de reconstrução de imagens; Erros de reconstrução e avaliação.; Segmentação 2D e 3D Visualização, quantificação e Manipulação 3D; Visualização e quantificação em imagens dinâmicas 2D e 3D.											
BIBLIOGRAFIA BÁSICA											
1. J. M. Fitzpatrick and M. Sonka, Handbook of Medical Imaging: Volume 2:Medical Image Processing and Analysis, SPIE, Bellingham, VA, 2000. 2. I. Bankman, Handbook of Medical Imaging: Processing and Analysis, Academic Press, 2000 3. Digital Imaging Processing;-- Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods;--Prentice-Hall, 2002											
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR											
4. Digital Imaging Processing using Matlab;-- Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods and Steven L. Eddins;-- Prentice-Hall – New Jersey, 2004											

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OPTATIVA SEMESTRE: ()												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 1105	Telemedicina				4	4	0	0	60	60	0	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Conceito e Aplicação da Telemedicina e da Telessaúde. Sistemas Operacionais, Rede Computadores, Protocolos de Rede de Computadores e Qualidade de Serviço (QoS). Análise de Equipamentos e Tecnologias de Software Comuns e de Uso Simplificado para Aplicação em Telemedicina Síncrona. Projeto de Telemedicina e Telessaúde.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
F. Kurose and K. W. Ross. Computer Networking: A Top-Down Approach, 5th ed. Addison-Wesley, 2009.												
Wootton, R., Craig, J., Introduction to Telemedicine, London : Royal Society of Medicine Press, c2006.												
Coiera, E., Guide to Medical Informatics, the Internet and Telemedicine, London: Arnold; New York: Distributed in the United States of America by Oxford University Press, 2003												
Medeiros, Julio Cesar de Oliveira. Princípios de telecomunicações: teoria e prática, São Paulo : Érica, 2005.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
Introduction to telemedicine / edited by Richard Wootton, John Craig and Victor Patterson, Royal Society of Medicine, 2006												
Norris, A.C., Essentials of Telemedicine and Telecare, John Wiley and Sons, New York, USA, 2002												
Thorsten M. Buzug. Telemedicine : medicine and communication. New York : Kluwer Academic/Plenum Publishers, c2001.												
Van der Puije, Patrick D. Telecommunication circuit design. New York : John Wiley & Sons, 1992.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA									
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA									
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA									
DISCIPLINA OPTATIVA SEMESTRE: ()										
Código	Denominação		Créditos				Carga Horária			
			Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 1106	<i>Tópicos Especiais em Eng. Biomédica</i>		4	4	0	0	60	60	0	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS										
P/C	Código	Denominação								
EQUIVALÊNCIA GERAL										
Código	Denominação									
EMENTA										
Ementa livre abordando tecnologias atuais relacionados a Engenharia Biomédica.										
BIBLIOGRAFIA BÁSICA										
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR										

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OPTATIVA SEMESTRE: ()												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
FPE0087	<i>Lingua Brasileira de Sinais</i>				4	4	0	0	60	60	0	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Visão contemporânea sobre os fundamentos da Inclusão e a ressignificação da Educação Especial na área da surdez. Cultura e Identidade Surda. Tecnologias na área da Surdez. LIBRAS - Língua Brasileira de Sinais. Critérios diferenciados da Língua Portuguesa para Surdos.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
SCHMITT, Deonísio Etal. CURSO DE PEDAGOGIA PARA SURDOS. Florianópolis – SC: UDESC: CREAD, 2002. KOJIMA, Catarina Kiguti. LIBRAS: LINGA BRASILEIRA DE SINAIS: A IMAGEM DO PENSAMENTO, Volume 1, 2, 3, 4 e 5/ Catarian Kiguti Kojima, Sueli Ramalho Segala. São Paulo: Editoria Escala 2008.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
FELIPE, Tanya A. LIBRAS EM CONTEXTO: CURSO BASICO DO ESTUDANTE/CURSISTA. Brasília: Programa Nacional de Apoio à Educação dos Surdos, MEC; SEESP, 2001.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OPTATIVA SEMESTRE: ()												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab.	Est.	Tot.	Aul.	Lab.	Est.
DEB1109	CAD/CAM				4	1	3	0	60	15	45	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P	ECT1406	Expressão Gráfica e Projeto										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Compreender os conceitos dos sistemas CAD e CAM. Desenvolver a capacidade de manipular softwares CAD e CAM.												
Introdução a sistemas CAD/CAM e seus componentes; Prototipagem rápida; Engenharia Virtual e Padrões de comunicação entre sistemas CAD de alimentação.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
SOUZA. A. F.; ULBRICH. C. B. L. Engenharia Integrada por Computador e Sistemas CAD/CAM/CNC Princípios e Aplicações, Artliber, 2009.												
LEE, K., Principles of CAE/CAD/CAM Systems, Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. Boston, MA, USA, 1999.												
HOWARD, C., The Virtual Engineer: 21st Century Product Development, Society of Manufacturing Engineers, 1998.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
ZEID, I. “CAD/CAM Theory and Practice”, Mcgraw-Hill International Editions, 1991												
REMBOLD, U; NNAJI, B. O; STORR, A. Computer Integrated Manufacturing and Engineering, Addison Wesley Longman,												
HALEVI, G., Process and operation planning, Kluwer Academic Publishers, 2003.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OPTATIVA SEMESTRE: ()												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab.	Est.	Tot.	Aul.	Lab.	Est.
DEB1110	INSTRUMENTAÇÃO BIOMÉDICA AVANÇADA				4	2	2	0	60	30	30	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P	DEB 0822	Instrumentação Hospitalar										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Principais características da instrumentação hospitalar; aspectos de segurança para projetos e utilização da instrumentação hospitalar; princípios de funcionamento dos amplificadores de instrumentação. Como estes amplificadores são utilizados para aquisição de sinais biológicos tais como eletrocardiograma, eletromiografia, eletroencefalograma, correntes iônicas e potencial de ação. Princípio de funcionamento e exemplos de aplicação de estimuladores elétricos para as áreas de cardiologia, neurologia e de reabilitação.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
Introduction to Biomedical Engineering, John Enderle, Joseph Bronzino. Academic Press, 2011. Medical Instrumentation Application and Design . John G. Webster. John Willey & Sons. 2009. Balbinot, Brusamarello (2010) Instrumentação e Fundamentos de Medidas Vol. 1. Editora LTC.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
PARK, J. Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control System (2003).												
DALLY, W.F.; RILEY, K.G.M. Instrumentation for Engineering Measurements. New York: Jonh Wiley & Sons, 1993.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA												
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA												
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA												
DISCIPLINA OPTATIVA SEMESTRE: ()													
Código	Denominação					Créditos				Carga Horária			
						Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 0802	BIOMATERIAS					4	1	3	0	60	15	45	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS													
P/C	Código	Denominação											
P	DEB 0601	Implantes Odonto-Médicos											
EQUIVALÊNCIA GERAL													
Código	Denominação												
EMENTA													
Introdução à Biomateriais, Classes de materiais usados na área biomédica, Classificação dos biomateriais quanto à resposta biológica, Tratamentos superficiais, Técnicas de caracterização biológica, Técnicas de recobrimento. Conceituação, caracterização e avaliação físico química, mecânica, morfológica, biológica e funcional de biomateriais.. Testes in vitro para verificação de desempenho biológico de materiais. Legislação e normas para testes in vitro. Testes in vivo para avaliação do desempenho biológico e funcional de biomateriais, Testes necessários para aprovação de biomateriais; Normas e legislação nacional e internacional para implantes in vivo;													
BIBLIOGRAFIA BÁSICA													
1. Ratner, B., Hoffman, A., Schoen, F., Lemons, J. Ed. Biomateriais Science. An Introduction to Materiais inMedicine. Ed., Academic Press, 1996. 2. BUDDY D. RATNER, ALLAN S. HOFFMAN, FREDERICK J. SCHOEN, JACK E. LEMONS .Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Second Edition, 2012 3.CAMARGO, N. H. A. ; SOARES, C.; GEMELLI, E., Elabotation and Characterization of Nanostructured Biocements for Biomedical Applications. Research Materials, vol. 10, nº 2, p. 135-140, 2007.													
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR													
CAMARGO. N. H.A. DELIMA, S.A., AGUIAR, J.F., GEMELLI, E. TOMIYAMA, M., Synthesis and Characterization of Nanostructures Calcium Phosphates Powders and Calcium AlO Nanocomposites. Journal of Advanced Materials, vol. 41, nº3, p. 3343,2009. CAMARGO N.H.A., KARVAT, F., GEMELLI, E. Elaboração e caracterização de uma cerâmica de fosfato de cálcio e compósitos, fosfato de cálcio/Al2O3-a para aplicação como implante e restituição óssea. 50º Congresso Brasileiro de Cerâmica, Blumenau – SC, Maio de 2006, p. 1-12.													

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OPTATIVA SEMESTRE: ()												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB0805	CIRCUITOS DIGITAIS				4	1	3	0	60	15	45	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P	DEB 0705	Eletrônica Analógica										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Conceitos introdutórios, álgebra booleana, circuitos sequências e combinacionais.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
TOCCI, Ronald J; WIDMER, Neal S; MOSS, Gregory L. Sistemas digitais: princípios e aplicações. 11ª ed. São Paulo: Pearson, 2011. 817 p. ISBN: 9788576050957.												
2. PEDRONI, Volnei A. Eletrônica digital moderna e VHDL. Rio de Janeiro: Elsevier, c2010. 619 p. ISBN: 9788535234657.												
3. VAHID, Frank. Sistemas digitais: projeto, otimização e HDLS. Rio Grande do Sul: Artmed Bookman, 2008. 558 p. ISBN: 9788577801909.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
Eletrônica Digital – Princípios e Aplicações – Vcol. 1 e 2 – Albert P. Malvino e Donald P. Leach - Ed. Makron Books												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA												
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA												
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA												
DISCIPLINA OPTATIVA SEMESTRE: ()													
Código	Denominação					Créditos				Carga Horária			
						Tot.	Aul.	Lab	Est.	Tot.	Aul.	Lab	Est.
DEB 1111	BIOESTATÍSTICA					2	2	0	0	30	30	0	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS													
P/C	Código	Denominação											
P	ECT 1301	Probabilidade e Estatística											
EQUIVALÊNCIA GERAL													
Código	Denominação												
EMENTA													
Noções de amostragem; Distribuição de frequência. Medidas de tendência central e de dispersão. Curva de distribuição normal. Noções de probabilidade. Testes de significância para médias e proporções. Correlação e regressão linear simples. Padronização direta e indireta. ; testes de hipóteses paramétricos e não-paramétricos;													
BIBLIOGRAFIA BÁSICA													
CALLEGARI-JACQUES S. M. Bioestatística: princípios e aplicação. São Paulo: Artmed. 2004. BUSSAB, W. O., MORETTIN, L. G. Estatística Básica. São Paulo: Saraiva, 7ª ed., 2011. 540 p. VIEIRA, S. Introdução à Bioestatística. São Paulo: Campus Elsevier, 2008.													
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR													
MORETTIN, L. G. Estatística Básica - inferência. São Paulo: Makron Books, v. 2., 2000.													

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OPTATIVA SEMESTRE: ()												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab.	Est.	Tot.	Aul.	Lab.	Est.
DEB1112	BIOMECÂNICA AVANÇADA				4	2	2	0	60	30	30	
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
P	DEB 0501	Bases Cinesiológica e Biomecânicas do Movimento Humano										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
A disciplina proporciona ao aluno o conhecimento da análise dinâmica do movimento humano com ênfase no movimento modelado como um sistema robótico. Será explorado recursos computacionais que auxiliam na determinação dos torques e forças envolvidos no movimento.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
HAMILL, Joseph; KNUTZEN, Kathleen M. Bases Biomecânicas do Movimento Humano. 2 ed. São Paulo: Manole, 2008. ISBN: 9788520423561.												
SMITH, Laura K.; WEISS, E. L.; LEHMKUHL, L. D. Cinesiologia Clínica de Brunnstrom. 5 ed. São Paulo: Manole, 1997. ISBN: 8520404197.												
HIBBELER, R. C. Mecânica para engenharia Vol 1: Estática e Vol 2: Dinâmica 10 ed. São Paulo: Pearson, 2005. 572 p., Il. ISBN 8587918966.												
♦P.I. Corke, “Robotics, Vision & Control”, Springer 2011, ISBN 978-3-642-20143-1.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
HALL, Susan J. Biomecânica Básica. 5 ed. São Paulo: Manole, 2009. ISBN: 9788520426432.												
SETTINERI, L. I. C. Biomecânica: Noções Gerais. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988.												
ENOKA, R. M. Bases Neuromecânicas da Cinesiologia. 2 ed. São Paulo: Manole, 2000. ISBN: 8520407951.												
DURWARD, B. R.; BAER, G. D.; ROWE, P. J. Movimento Funcional Humano: Mensuração e Análise. São Paulo: Manole, 2001. ISBN: 8520411649.												
BEER, Ferdinand P.; BEER, Ferdinand Pierre. Mecânica vetorial para engenheiros. – Vol 1: Estática e Vol2: Cinemática e Dinâmica, ed. São Paulo: McGrawHill, 2006.												
RASCH, P. J. Cinesiologia e anatomia aplicada. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA												
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA												
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA												
DISCIPLINA OPTATIVA SEMESTRE: ()													
Código	Denominação					Créditos				Carga Horária			
						Tot.	Aul.	Lab.	Est.	Tot.	Aul.	Lab.	Est.
DEB1113	REABILITAÇÃO ORAL					4	2	2	0	60	30	30	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS													
P/C	Código	Denominação											
P	DEB 0601	Implantes Odonto-Médicos											
EQUIVALÊNCIA GERAL													
Código	Denominação												
EMENTA													
Estudo da anatomia do sistema estomatognático; Movimentos mandibulares. Fisiologia da mastigação. Exame Clínico Radiográfico e dos modelos montados em anticuladores semi-ajustáveis. Enceramento diagnóstico. Relações Intermaxilares. Inter-relação prótese-periodontia. Desordens cranêo mandibulares: causas e prevalência; Plano de tratamento em reabilitação oral; Terapias oclusais: tipos e indicações; Reconstruções protéticas fixas, removíveis e implanto-suportadas como tratamento das DCM ; Procedimentos ortod6onticos com finalidade reabilitadora e protética; Proservação													
BIBLIOGRAFIA BÁSICA													
BOTTINO, M.A.; FARIA, R.; VALANDRO, L.F. – PERCEPÇÃO – Estética em Próteses Livres de Metal em Dentes Naturais e Implantes. Artes Médicas, 766p., 2009. GAZZOTTI, P. D.; ENDRUHN, A. La Rehabilitación Implanto Protésica. Editorial Providence, 414p, 2008. BOTTINO, M.A.; FARIA, R. – Pilares Estéticos Cerâmcos. In: FRANCISCONE, E.C.; CARVALHO, P. S. P.- Prótese sobre Implantes, Planejamento, Previsibilidade e Estética. Editora Santos, 2008, p.79-94													
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR													
TURANO, J. D.; TURANO, L. M. Fundamentos da Prótese Total. 8ª ed. São Paulo: Quintessence, 2007, 568p.													

UFRN	Centro: TECNOLOGIA											
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA											
DISCIPLINA OPTATIVA SEMESTRE: ()												
Código	Denominação				Créditos				Carga Horária			
					Tot.	Aul.	Lab.	Est.	Tot.	Aul.	Lab.	Est.
DEB1114	TRATAMENTO DE RESÍDUOS E EFLUENTES				4	2	2	0	60	30	30	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS												
P/C	Código	Denominação										
EQUIVALÊNCIA GERAL												
Código	Denominação											
EMENTA												
Introdução ao conceito de resíduos/definições. Ciclo de resíduos e estratégias de gerenciamento. Situação nacional, estadual e local. Legislação em vigor. Fundamentos de classificação de resíduos, tipos de tratamento de resíduos. Redução na fonte, reciclagem, tratamento e destinação de resíduos. Noções de reciclagem de materiais, exemplos. Noções sobre aterro sanitário e incineração. Introdução ao tratamento de efluentes industriais e águas residuais. Tipos de resíduos gerados no sistema de saúde, plano de gerenciamento de resíduos do sistema de saúde, coleta intra-hospitalar, tratamento e disposição final. Legislação em vigor. Estudos de caso.												
BIBLIOGRAFIA BÁSICA												
Saddleback (2008), <i>Recycling</i> , Saddleback Educational Publishing. Goodship, V. (2007); <i>Introduction to plastics recycling</i> ; Smithers Rapra Technology Limited. Minotto, R. (2003), <i>A estratégia em organizações hospitalares</i> , 2ª Ed. , Porto Alegre, EDIPUCRS, 196 pag.												
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR												
Williams, P. T.(2005), <i>Waste Treatment and Disposal</i> , Second Edition, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK. Hosetti, B. B. (2006), <i>Prospects and Perspective of Solid Waste Management</i> ; New Age International Publishers												

UFRN	Centro: TECNOLOGIA												
	Departamento: ENGENHARIA BIOMÉDICA												
	Curso: ENGENHARIA BIOMÉDICA												
DISCIPLINA OPTATIVA SEMESTRE: ()													
Código	Denominação					Créditos				Carga Horária			
						Tot.	Aul.	Lab.	Est.	Tot.	Aul.	Lab.	Est.
DEB1115	TECNOLOGIA ASSISTIVA					4	4	0	0	60	60	0	0
PRÉ-REQUISITOS E/OU CO-REQUISITOS													
P/C	Código	Denominação											
P	DEB 0902	Órteses e Próteses											
EQUIVALÊNCIA GERAL													
Código	Denominação												
EMENTA													
A disciplina visa proporcionar ao aluno o conhecimento sobre aspectos conceituais, classificação, incluindo sua ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas relativas ao uso da tecnologia assistiva para pessoas com deficiência. Promover o conhecimento básico sobre a aplicação da tecnologia assistiva como meio de inclusão social da pessoa com deficiência.													
BIBLIOGRAFIA BÁSICA													
COOK, A. M.; POLGAR, J. M. Assistive Technologies: Principles and Praticce. 3 ed. Mosby: Missouri, EUA, 2007.													
BRYANT, D. P.; BRYANT, R. Assistive Technology for People with Disabilities. 2 ed. Pearson, 2011.													
COOK, A. M.; POLGAR, J. M. Essentials of Assistive Technologies. Mosby: Missouri, EUA, 2012.													
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR													
Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva. – Brasília : CORDE, 2009.													
EDELSTEIN, J. E.; BRUCKNER, J. Órteses: Abordagem Clínica. Guanabara Koogan, 2006.													
LIMA, N. M. Legislação Federal Básica na área da pessoa portadora de Deficiência. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, 2007.													
SASSAKI, R. K. Inclusão, Construindo uma Sociedade para todos. Rio de Janeiro: WVA, 1997.													
VON TETZCHNER, S.; MARTINSEN, H. Introdução à Comunicação Alternativa. Porto, Portugal: Porto Editora, 2000.													

Cadastro de Atividades

UFRN	Centro: Tecnologia	
	Departamento: Engenharia Biomédica	
	Curso Engenharia Biomédica	
	Obrigatória (x) Complementar ()	
	Semestre:	
Código	Denominação	Carga Horária
DEB 1201	Atividades Complementares	60 horas
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE		
Essas atividades objetivam permitir ao discente do curso de engenharia biomédica exercitar-se no mundo acadêmico, experimentando e vivenciando as oportunidades oferecidas através das áreas de ensino, pesquisa e extensão, tais como: atividades de iniciação científica ou tecnológica, monitoria, apoio técnico, participação em empresa júnior ou empresa incubada, etc. O professor orientador do discente coordena as atividades complementares.		

Natal, de de

Chefe do Departamento

UFRN	Centro: Tecnologia	
	Departamento: Engenharia Biomédica	
	Curso Engenharia Biomédica	
	Obrigatória (x) Complementar ()	
	Semestre:	
Código	Denominação	Carga Horária
DEB 1203	Estágio Obrigatório Supervisionado	160 horas
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE		
Visa permitir que o aluno vivencie, enquanto ainda não formado, situações de atuação profissional reais no mercado de trabalho. Os regulamentos do estágio e a carga horária estará sob supervisão do professor coordenador do estágio supervisionado.		

Natal, de de

Chefe do Departamento