**2015级生物医学工程专业培养方案**

**一、系课专业介绍**

生物医学工程（Biomedical engineering, BME）是各种工程科学与生物医学相交叉产生的新兴又极具前景的学科。它的发展需要多个学科支撑，同时也将带动整个工程学科、医学学科及相关产业的发展。生物医学工程致力于发展实用的技术服务于各种临床和改善人类健康的需求，同时创新知识以加强工程与生命科学之间的交叉。

**二、专业培养目标**

培养德、智、体全面发展，基础理论扎实、知识面宽、实践能力强、综合素质高、适应新世纪生物医学工程产业(包括医学电子仪器、医学信息工程、生物医学传感、医学影像、生物材料与组织工程、生物医学分析等)发展需求，在生物医学信息的获取、处理、开发与利用等专业领域具有突出特色的具有国际竞争力的高素质人才。毕业生既能从事生命科学领域的基础研究，也能从事生命科学领域新技术、新方法及新仪器的研究与开发，还能从事生物医学工程、生物技术、生物分析(如检验检疫)，以及电子与信息等相关产业和部门的工程技术及管理工作。

**三、学制、授予学位及毕业学分要求**

1、学制：四年。按照学分制管理机制，实行弹性学习年限。

2、学位：对完成并符合本科培养方案主修要求的学生，授予工学学士学位。

3、最低学分要求：生物医学工程专业本科毕业最低学分要求为**144.5**学分（细分要求见第七部分）。

**四、主干学科**

生物医学工程。

**五、专业主要（干）课程**

微积分、线性代数、普通化学、普通物理、普通生物学、电路基础、信号与系统、动物生理学、数字信号处理、细胞生物学、生物医学仪器与实验、生物医学光学、生物材料、生物力学、医学影像系统原理、生物医学建模与仿真、医学图像处理、微机电系统基础、免疫学等。

**六、主要实践性教学环节**

生物医学工程专业实验和课程创新型实验、工业实习（大三暑假），本科生创新实验（大二开始，成绩优异的本科生可跟随教授从事科研工作），以及各类国内外本科生学术竞赛等。

其中主要专业实验包括：模拟电路实验，生理学实验、细胞生物学实验，生物医学仪器实验、生物医学信号处理实验、生物医学光学实验，医学图像处理实验等。（详见表3）

**七、课程结构及最低学分要求分布**

通识通修必修课63.5学分

通识通修选修课6学分（开放性课程，适用于全校所有专业）

专业基础课19学分

专业核心课18学分

专业选修课26学分（开放性课程，适用于某些专业类）

实践课程2学分

毕业论文（设计）8学分

工业实习2学分

最低毕业学分要求共144.5学分。

注：专业基础课和专业核心课学分不包括实践性课程学分，但包括理论课所带的实验课。

**八、教学安排一览表**

**表1 专业基础课与专业核心课教学安排一栏表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程**  **类别** | **课程**  **编号** | **课程**  **名称** | **考试**  **/查** | **总学分** | **其中**  **实验**  **学分** | **各学期周学时分配** | | | | | | | | **备注** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |  |
| **专**  **业**  **基**  **础**  **课** | **BIO102** | **生物医学工程概论Introduction to Biomedical Engineering** | **查** | **2** |  |  | **2** |  |  |  |  |  |  |  |
| **EE104** | **电路基础**  **The Fundamentals of Electric Circuits** | **试** | **2** |  |  | **2** |  |  |  |  |  |  |  |
| **MSE201** | **材料科学基础**  **Fundamentals of Materials Science and Technology** | **试** | **4** | **1** |  |  | **5** |  |  |  |  |  | **材料系** |
| **EE205** | **信号与系统**  **Signals and Systems** | **试** | **3** | **1** |  |  | **4** |  |  |  |  |  | **电子系** |
| **EE201-15** | **模拟电路**  **Analog circuit** | **试** | **4** | **1** |  |  | **5** |  |  |  |  |  | **电子系** |
| **BIO206-15** | **细胞生物学Cell Biology** | **试** | **4** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |  |
| **合 计** | |  | **19** | **3** |  | **4** | **18** |  |  |  |  |  |  |
| **专**  **业**  **核**  **心**  **课** | **BIO214-14** | **生物医学仪器与实验Biomedical instrumentation** | **查** | **4** | **2** |  |  |  | **6** |  |  |  |  |  |
| **BIO311-14** | **动物生理学Animal Physiology** | **试** | **3** |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  | **原2个学分** |
| **EE323** | **数字信号处理**  **Digital Signal Processing** | **试** | **3** | **1** |  |  |  |  | **4** |  |  |  | **电子系** |
| **BIO312** | **医学影像系统原理Principles of Medical Imaging Systems** | **试** | **3** |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  |  |
| **BIO315** | **生物力学Biomechanics** | **试** | **3** | **1** |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  |
| **BIO208** | **细胞生物学实验Cell Biology Laboratory** | **查** | **2** | **2** |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  |
| **合 计** | |  | **18** | **6** |  |  |  | **6** | **18** |  |  |  |  |

**表2 专业选修课教学安排一栏表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程**  **编号** | **课程**  **名称** | **总学分** | **其中实验学分** | **各学期周学时分配** | | | | | | | | **备注** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| **BIO203** | **微生物学Microbiology** | **3** |  |  |  | **3** |  |  |  |  |  |  |
| **BIO201** | **生物化学I （生物大分子）**  **Biochemistry (Macromolecules)** | **4** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |  |
| **EE207** | **数据结构与算法分析Data Structure and Algorithm Analysis** | **3** | **1** |  |  | **4** |  |  |  |  |  | **电子** |
| **BIO202** | **生物化学II （新陈代谢）**  **Biochemistry II (Metabolism)**  **（BIO201）** | **4** |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| **BIO204** | **生物化学实验Biochemistry Laboratory** | **2** | **2** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| **CS202** | **计算机组成原理Computer organization Principle** | **3** | **1** |  |  |  | **4** |  |  |  |  | **计算机** |
| **EE208** | **工程电磁场理论Engineering electromagnetics** | **3** | **1** |  |  |  | **4** |  |  |  |  | **电子系** |
| **EE202-15** | **数字电路Digital Circuit** | **4** | **1** |  |  |  | **5** |  |  |  |  | **电子系** |
| **MA212** | **概率论与数理统计robability and Mathematical Statistics** | **3** |  |  |  |  | **3** |  |  |  |  | **通识通修** |
| **CH311** | **现代策略合成Modern Strategic Synthesis** | **3** |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  | **化学系** |
| **EE303** | **光电子技术基础Fundamental of Optoelectronic Technology** | **3** | **1** |  |  |  |  | **4** |  |  |  | **电子系** |
| **CS301** | **嵌入式系统与微机原理**  **Embedded System** | **3** | **1** |  |  |  |  | **4** |  |  |  | **电子** |
| **BIO313-15** | **动物生理学实验Animal Physiology Laboratory** | **2** | **2** |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  |
| **MA305** | **数值分析Numerical Analysis** | **4** |  |  |  |  |  | **4** |  |  |  | **数学** |
| **BIO320** | **分子生物学Molecular Biology** | **3** |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  |
| **BIO310** | **神经生物学Neurobiology** | **3** |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  |
| **EE306** | **微机电系统基础**  **Introduction to MEMS** | **3** | **1** |  |  |  |  |  | **4** |  |  | **电子系** |
| **BIO306** | **生物信息学Bioinformatics** | **4** | **2** |  |  |  |  |  | **6** |  |  |  |
| **BIO317** | **医学图像处理Medical image processing** | **3** | **1** |  |  |  |  |  | **4** |  |  |  |
| EE326 | **数字图像处理Digital image processing** | 3 | 1 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | **电子系** |
| **BIO316** | **生物医学光学Biomedical Optics** | **2** | **0** |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |
| **BIO338** | **生物医学光学实验** | **2** |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |
| **BIO304** | **系统生物学Systems Biology** | **3** |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  |
| **MSE316** | **生物材料Biomaterials** | **4** | **1** |  |  |  |  |  | **5** |  |  | **材料系** |
| **BIO405** | **免疫学Immunology** | **3** |  |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |
| **EE407** | **能量采集技术Energy Harvesting Technologies** | **3** |  |  |  |  |  |  |  | **3** |  | **电子系** |
| **EE419** | **生物传感器Biosensors** | **3** |  |  |  |  |  |  |  | **3** |  | **电子系** |
| **BIO411** | **生物动力系统模拟** | **2** |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |
| **BIO332** | **干细胞与再生生物学** | **2** |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |
| **BIO333** | **医学影像系统实验**  **Medical imaging systems laboratory** | **2** | **2** |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  |
| **EE429** | **图像与视频处理 Image and Video Processing** | **3** | **1** |  |  |  |  |  |  | **4** |  | **电子系** |
| **EE431** | **BioMEMS and Lab-on-a-Chip** | **3** |  |  |  |  |  |  |  | **3** |  | **电子系** |
| **合计** | | **95** | **19** | **0** | **0** | **11** | **24** | **19** | **38** | **18** |  |  |

**表3 实践性教学环节安排表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程编号** | **课程名称** | **周数** | **学分** | **各学期周学时分配** | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| **EE205** | **信号和系统Signals and Systems** | **16** | **1** |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| **MSE201** | **材料科学基础Fundamentals of Materials Science and Technology** | **16** | **1** |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| **EE207** | **数据结构与算法分析Data Structure and Algorithm Analysis** | **16** | **1** |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| **EE202** | **数字电路实验Digital Circuit Laboratory** | **16** | **1** |  |  |  | **2** |  |  |  |  |
| **EE208** | **工程电磁场理论Engineering electromagnetics** | **16** | **1** |  |  |  | **2** |  |  |  |  |
| **CS202** | **计算机组成原理Computer organization Principle** | **18** | **1** |  |  |  | **2** |  |  |  |  |
| **BIO210** | **生物医学仪器与实验Biomedical Instrumentation** | **16** | **2** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |
| **BIO204** | **生物化学实验Biochemistry Laboratory** | **16** | **2** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |
| **BIO333** | **医学影像系统实验**  **Medical imaging systems laboratory** | **16** | **2** |  |  |  |  | **4** |  |  |  |
| **BIO322** | **细胞生物学实验Cell Biology Laboratory** | **16** | **2** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |
| **EE303** | **光电子技术基础Fundamental of Optoelectronic Technology** | **16** | **1** |  |  |  |  | **2** |  |  |  |
| **EE415** | **数字信号处理Digital Signal Processing** | **16** | **1** |  |  |  |  | **2** |  |  |  |
| **EE319** | **嵌入式系统Embedded System** | **16** | **1** |  |  |  |  | **2** |  |  |  |
| **BIO315** | **生物力学实验Biomechanics Laboratory** | **16** | **1** |  |  |  |  | **2** |  |  |  |
| **BIO313-** | **动物生理学实验Animal Physiology Laboratory** | **16** | **2** |  |  |  |  | **4** |  |  |  |
| **BIO338** | **生物医学光学实验** | **16** | **2** |  |  |  |  |  | **2** |  |  |
| **BIO317** | **医学图像处理Medical Image Processing** | **16** | **1** |  |  |  |  |  | **4** |  |  |
| EE326 | **数字图像处理Digital image processing** | **16** | **1** |  |  |  |  |  | **4** |  |  |
| **MSE316** | **生物材料Biomaterials** | **16** | **1** |  |  |  |  |  | **2** |  |  |
| **BIO306** | **生物信息学Bioinformatics Laboratory** | **16** | **2** |  |  |  |  |  | **4** |  |  |
| **EE306** | **微机电系统基础实验** | **16** | **1** |  |  |  |  |  | **2** |  |  |
|  | **专业实习\*** | **4** | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **BIO480** | **科技创新项目\*\*** | **4** | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **BIO490** | **毕业论文** | **16** | **8** |  |  |  |  |  |  |  | **18** |
| **合 计** | |  | **39** |  |  | **6** | **18** | **14** | **14** |  | **18** |
| **\*注：专业实习安排在第三学年（大三）暑假进行，4-6周时间，每周约16-18学时，未列入具体周学时分配表，学生出国交流或者个人联系的实习工作，如参加外校实验室工作，经审核可以作为专业实习。**  **\*\*注：学生可以选择在第一学年后的任何学期开展科技创新项目，因此未列入具体周学时分配表，合计4周，每周约18学时。** | | | | | | | | | | | |

**表 4 学时、学分汇总表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **总学时** | **总学分** | **最低学分要求** |
| **通识通修必修课程** | **1136** | **63.5** | **63.5** |
| **通识通修选修课程**  **（去除生物医学工程专业课程）** | **944** | **49.5** | **6** |
| **专业基础课** | **304** | **19** | **19** |
| **专业核心课** | **368** | **18** | **18** |
| **专业选修课** | **1752** | **95** | **26** |
| **毕业论文/设计、科技创新项目、**  **专业实习** | **428** | **12** | **12** |
| **合计** | **4828** | **249** | **144.5** |