《神经康复工程》教学大纲

（授课对象：生物医学工程专业）

前 言

《神经康复工程基础》是生物医学工程本科专业课程。神经康复学是研究神经系统疾患所致的功能障碍，并进行相关的康复预防、康复评定和康复治疗的学科。神经康复工程在神经康复学的基础上，应用神经科学与工程、生物医学工程、智能控制工程及神经信号处理的最新理论和方法，探讨神经系统损伤或丧失后神经功能恢复和重建，恢复或改善神经功能障碍和神经功能缺失患者的机体功能，提高患者生活质量。本课程教学目的是使学生了解神经康复学的医学相关知识，理解神经系统疾病如何导致功能障碍、导致功能障碍的程度以及康复的可能性；在此基础上，通过神经康复工程方法应用的典型范例，理解和掌握工程学方法如何应用于神经康复学，培养学生运用工程学的技术和方法实施神经康复的创新能力和实践能力。

课程教学32学时，包括两个模块：课堂讲课模块（28学时）和教师指导下的学生自主学习模块（4学时）。

绪 论

第一节 神经康复学概述

一、教学目标

（一）掌握神经康复学和神经康复工程的概念

（二）掌握神经康复的核心思想

二、教学内容

（一）神经康复学和神经康复工程的概念

（二）神经康复的核心思想

三、教学学时安排

0.5学时

四、教学方法

课堂讲授

第二节 神经康复的理论基础

一、教学目标

（一）掌握中枢神经康复理论

（二）了解周围神经康复理论

二、教学内容

（一）中枢神经康复理论

1. 中枢神经可塑性理论

2. 中枢神经康复治疗

3. 运动控制理论

4. 学习和记忆

5. 其他理论

（二）周围神经康复理论

三、教学学时安排

0.8学时

四、教学方法

课堂讲授

第三节 神经系统常用的检查方法

一、教学目标

（一）了解神经康复学中常用的临床诊断和评定方法

二、教学内容

（一）病史与体检

（二）影像学检查

（三）神经电生理检查

（四）放射性核素检查

三、教学学时安排

0.2学时

四、教学方法

课堂讲授

第四节 神经工程概述

一、教学目标

（一）掌握神经工程的概念

（二）了解神经工程在神经康复的应用

二、教学内容

（一）神经工程的概念

（二）举例说明神经工程在神经康复工程中的应用。

三、教学学时安排

0.5学时

四、教学方法

课堂讲授

* 1. 神经系统的基本知识

第一节 神经系统的组成

一、教学目标

（一）掌握神经系统的组成

（二）掌握神经元与神经胶质细胞的结构特点和作用

二、教学内容

（一）神经系统的组成

（二）中枢神经系统与周围神经系统

（三）神经元与神经胶质细胞

三、教学学时安排

1.5学时

四、教学方法

课堂讲授

第二节 神经系统的主要传导通路

一、教学目标

（一）熟悉神经系统中的神经传导通路

（二）了解与辅助技术相关的神经传导通路功能

二、教学内容

（一）感觉传导通路

（二）运动传导通路

三、教学学时安排

2.5学时

四、教学方法

课堂讲授

* 1. 神经系统的主要功能障碍概述

第一节 运动功能的主要障碍

一、教学目标

（一）掌握运动控制的神经结构

（二）掌握痉挛及痉挛的病理生理机制

（三）掌握平衡和协调功能的概念，熟悉相关功能障碍

（二）熟悉言语交流功能障碍和认知功能障碍的机制

（三）熟悉与上述主要功能障碍相关的脑区

二、教学内容

（一）运动控制的神经结构

（二）痉挛及痉挛的病理生理机制

（三）平衡和协调功能障碍

三、教学学时安排

2学时

四、教学方法

课堂讲授

第二节 语言功能的主要障碍

一、教学目标

（一）掌握与语言功能相关的脑区功能

（二）熟悉失语症的概念、分类及机制

（三）了解构音障碍的概念

二、教学内容

（一）参与语言功能的相关脑区及其功能

（二）语言加工过程模型

（三）失语症的概念、分类及机制

（四）构音障碍的概念

三、教学学时安排

1学时

四、教学方法

课堂讲授

第三节 认知功能的主要障碍

一、教学目标

（一）掌握认知功能的概念

（二）掌握认知功能相关脑区

（三）熟悉记忆的概念及分类

（四）熟悉不同类型的认知功能障碍

二、教学内容

（一）认知功能的概念

（二）记忆的概念及分类

（三）各种认真功能障碍概述

三、教学学时安排

1学时

四、教学方法

课堂讲授

* 1. 神经康复的医学和工程学治疗方法概述

第一节 强制性训练

一、教学目标

（一）掌握强制性训练的概念

（二）掌握脑的突触可塑性

二、教学内容

（一）强制性训练的概念

（二）强制性训练的机制——突触可塑性

三、教学学时安排

0.3学时

四、教学方法

课堂讲授

1. 肌电生物反馈疗法

一、教学目标

（一）掌握肌电生物反馈疗法的概念

二、教学内容

（一）肌电生物反馈疗法的概念

（二）以卒中为例，介绍肌电生物反馈疗法的应用

三、教学学时安排

0.2学时

四、教学方法

课堂讲授

1. 运动想象疗法

一、教学目标

（一）掌握运动想象疗法的概念

（二）理解运动想象疗法的机制

（三）熟悉运动想象疗法的实施

（四）了解镜像训练

二、教学内容

（一）运动想象疗法的概念

（二）运动想象疗法的机制

（三）运动想象疗法的实施

（四）镜像训练

三、教学学时安排

1学时

四、教学方法

课堂讲授

第四节 神经肌肉电刺激疗法

一、教学目标

（一）掌握神经电刺激疗法的概念及其分类

（二）掌握理解神经电刺激疗法的作用机制

二、教学内容

（一）经皮神经电刺激疗法

（二）功能性电刺激疗法

（三）脑深部电刺激疗法

（四）经颅电刺激疗法

（五）经颅磁刺激疗法

三、教学学时安排

1.5学时

四、教学方法

课堂讲授

第五节 脑机接口反馈疗法

一、教学目标

（一）掌握脑机接口的概念

（二）掌握脑机接口的组成及相关概念

（三）熟悉与脑机接口相关的神经信号类型

二、教学内容

（一）脑机接口的概念

（二）脑机接口设备的组成

（二）神经信号的分类

三、教学学时安排

1学时

四、教学方法

课堂讲授

* 1. 脑卒中的神经康复治疗概述

第一节 脑卒中及其导致的功能障碍

一、教学目标

（一）掌握脑卒中的概念

（二）熟悉脑卒中可能导致的功能障碍

二、教学内容

（一）脑卒中的概念

（二）脑卒中可能导致的功能障碍

三、教学学时安排

0.5学时

四、教学方法

课堂讲授

第二节 脑卒中的康复适应性评价

一、教学目标

（一）掌握脑卒中康复的三个方面

（二）了解临床上对脑卒中康复适应性评价

二、教学内容

（一）脑卒中康复的三个方面

（二）临床上脑卒中康复适应性评价的具体方法

三、教学学时安排

0.5学时

四、教学方法

课堂讲授

第三节 临床上常用的神经康复疗法

一、教学目标

（一）熟悉临床上常用的运动疗法

二、教学内容

（一）Bobath疗法

（二）Brunnstrom 疗法

（三）Rood疗法

三、教学学时安排

1学时

四、教学方法

课堂讲授

第四节 康复工程学常用的神经康复疗法

一、教学目标

（一）掌握运动想象疗法的理论，熟悉该方法在脑卒中康复中的应用

（二）掌握脑机接口理论相关知识，熟悉该方法在脑卒中康复中的应用

二、教学内容

（一）运动想像疗法在脑卒中康复中的应用

（二）脑机接口技术在脑卒中康复中的应用

三、教学学时安排

2学时

四、教学方法

课堂讲授

* 1. 帕金森病的神经康复治疗概述

第一节 帕金森病的发病机制及其导致的功能障碍

一、教学目标

（一）掌握帕金森病的发病机制

（二）熟悉帕金森病可能导致的功能障碍

二、教学内容

（一）帕金森病的发病机制

（二）帕金森病可能导致的功能障碍

三、教学学时安排

1学时

四、教学方法

课堂讲授

第二节 帕金森病的康复适应性评价

一、教学目标

（一）了解临床上对帕金森病康复适应性评价

二、教学内容

（一）统一帕金森病分级指数

（二）Yahr分期评定法

（三）韦氏帕金森评定法

三、教学学时安排

0.5学时

四、教学方法

课堂讲授

第三节 临床上常用的神经康复疗法

一、教学目标

（一）熟悉临床上常用的帕金森病疗法

二、教学内容

（一）药物疗法

（二）手术疗法

（三）深部脑刺激疗法

三、教学学时安排

0.5学时

四、教学方法

课堂讲授

第四节 康复工程学常用的神经康复疗法

一、教学目标

（一）掌握基底神经节神经通路

（二）掌握脑深部电刺激应用于帕金森病的机制

二、教学内容

（一）基底神经节神经通路

（二）脑深部电刺激应用于帕金森病的机制

三、教学学时安排

2学时

四、教学方法

课堂讲授

* 1. 抑郁症的神经康复治疗概述

第一节 抑郁症的发病机制及其导致的功能障碍

一、教学目标

（一）掌握抑郁症的发病机制

（二）掌握抑郁症可能导致的认知功能障碍

二、教学内容

（一）抑郁症的发病机制

（二）抑郁症可能导致的认知功能障碍

三、教学学时安排

1学时

四、教学方法

课堂讲授

第二节 抑郁症的康复适应性评价

一、教学目标

（一）了解临床上对抑郁症的康复适应性评价

二、教学内容

（一）复合性国际诊断交谈检查量表

（二）汉密尔顿抑郁量表

（三）Zung氏抑郁自评量表

三、教学学时安排

0.2学时

四、教学方法

课堂讲授

第三节 临床上常用的神经康复疗法

一、教学目标

（一）熟悉临床上常用的抑郁症疗法

（二）掌握药物治疗抑郁症的原理

二、教学内容

（一）药物疗法

（二）电痉挛治疗

（三）其他治疗方法

三、教学学时安排

0.5学时

四、教学方法

课堂讲授

第四节 康复工程学常用的神经康复疗法

一、教学目标

（一）掌握重复经颅磁刺激疗法的理论，熟悉该方法在抑郁症康复中的应用

（二）掌握迷走神经电刺激疗法相关知识，熟悉该方法在抑郁症康复中的应用

（三）掌握经颅直流电刺激疗法相关知识，熟悉该方法在抑郁症康复中的应用

二、教学内容

（一）重复经颅磁刺激疗法在抑郁症康复中的应用

（二）迷走神经电刺激疗法在抑郁症康复中的应用

（三）经颅直流电刺激疗法在抑郁症康复中的应用

三、教学学时安排

1.3学时

四、教学方法

课堂讲授

* 1. 癫痫的神经康复治疗概述

第一节 癫痫的发病机制及其导致的功能障碍

一、教学目标

（一）掌握癫痫的发病机制

（二）了解癫痫的分类

（三）了解癫痫可能导致的功能障碍

二、教学内容

（一）癫痫的概念及分类

（二）癫痫的发病机制

（二）癫痫可能导致的认知功能障碍

三、教学学时安排

0.5学时

四、教学方法

课堂讲授

第二节 临床上常用的神经康复疗法

一、教学目标

（一）熟悉临床上常用的癫痫疗法

（二）掌握药物治疗癫痫的原理

二、教学内容

（一）药物疗法

（二）手术治疗

（三）迷走神经电刺激疗法

（四）其他治疗方法

三、教学学时安排

0.5学时

四、教学方法

课堂讲授

第三节 康复工程学常用的神经康复疗法

一、教学目标

（一）掌握BCI技术的理论，熟悉该方法在癫痫康复中的应用

（二）熟悉癫痫发作的预测方法，熟悉该方法在癫痫治疗中的应用

二、教学内容

（一）BCI技术在癫痫康复中的应用

（二）癫痫预测

（三）其他治疗方法

三、教学学时安排

1学时

四、教学方法

课堂讲授

* 1. 科技论文写作

一、教学目标

（一）熟悉综述的写作方法

（二）掌握文献检索的方法及引用

（三）掌握神经康复工程常用的康复治疗方法

（四）熟悉神经康复工程治疗方法在神经系统疾病中的应用

二、教学内容

（一）综述写作概述

三、教学学时安排

4学时

四、教学方法

科技论文写作。

五、自主学习

1. 学习目标

1. 熟悉综述的写作方法
2. 掌握文献检索的方法及引用
3. 学习资源：校园图书馆文献数据库
4. 教学方法：科技论文撰写。
5. 考核评价原则及成绩评定方法：

超星学习通提交综述，按照综述内容与课程内容的相关性、综述格式和完整性等进行成绩评定。