《运动生物力学》课程教学大纲

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **英文名称** | Biomechanics of Sport Rehabilitation | **课程代码** | SPE0029 |
| **课程性质** | 专业必修课程 | **授课对象** | 运动康复专业 |
| **学 分** | 3.0 | **学 时** | 54 |
| **主讲教师** | 陆阿明、张秋霞、王国栋 | **修订日期** | 2023.10.2 |
| **指定教材** | 钱竞光等，《运动康复生物力学（第二版）》，人民体育出版社，2015年 | | |

**二、课程目标**

（一）**总体目标：**

本课程的教学旨在使学生了解运动康复的生物力学基本原理、理论与方法，明确骨、关节、骨骼肌的生物力学特性与损伤的关系；掌握运动对骨、关节、骨骼肌结构部和功能的影响，以及相关的训练方法；初步掌握运动治疗技术的生物力学分析方法。

（二）课程目标：

**课程目标1：**

1.1具有一定的自然科学和社会科学的基本知识，能初步阅读与本专业有关的外文书刊；具有健康生活方式的有关知识。

1.2树立学习的紧迫感，通过教学探究，创新课堂教学方法和手段，有效提高教学质量。

**课程目标2：**

2.1使学生了解人体运动的基本力学知识，人体运动信息的采集方法，人体运动的基本生物力学规律.

2.2掌握应用运动生物力学知识和理论分析人体运动的基本能力。

**课程目标3：**

3.1了解人体运动器系生物力学特性的运动适应性，理解运动锻炼与训练的作用，预防运动损伤。

3.2 明确运动康复技术中的生物力学原理，能够应用运动生物力学理论开展康复实践与研究。

（三）课程目标与毕业要求、课程内容的对应关系

**表1：课程目标与课程内容、毕业要求的对应关系表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **课程子目标** | **对应课程内容** | **对应毕业要求** |
| 课程目标1 | 1.1 | 第一章 运动康复生物力学概述 | 要求（一）1、（二）1 |
| 1.2 | 所有章节 | 要求（一）2、（二）2、（三） |
| 课程目标2 | 2.1 | 所有章节 | 要求（一）2、（二）2、（三） |
| 2.2 | 所有章节 | 要求（一）2、（二）2、（三） |
| 课程目标3 | 3.1 | 所有章节 | 要求（一）2、（二）2、（三） |
| 3.2 | 所有章节 | 要求（一）2、（二）2、（三） |

**三、教学内容**

**第一章 运动康复生物力学概述**

1.教学目标

掌握运动康复的含义及其生物力学知识、理论与方法在运动康复中的作用；了解生物力学的学科发展，初步掌握运动康复生物力学的内涵与任务。

2.教学重难点

重点：运动康复生物力学在运动康复中的基础作用、运动康复生物力学的学科任务。难点：认识专业基础与专业课学习之间的关系

3.教学内容

第一节 康复与运动康复

一、康复及其含义

二、运动康复及其在康复领域的应用

第二节 生物力学

一、生物力学的概念

二、生物力学的学科发展

三、运动生物力学及其应用

第三节 运动康复生物力学

一、运动康复生物力学的任务

二、运动康复生物力学的主要内容

4.教学方法

讲授法：结合课程PPT讲授，通过结合体育教学实际进行教学。

课堂讨论法：着重在基础课、专业基础课、专业课程之间的关系讨论，同时围绕本专业课程学习在健康中国建设中的意义。

5.教学评价

完成思考题（1）什么是康复与运动康复？运动康复的应用领域有哪些?（2）生物力学、运动生物力学、运动康复生物力学的概念有何区别？（3）运动康复生物力学的课程任务有哪些？

**第二章 运动康复生物力学的基础**

1.教学目标

（1）完整系统地复习运动康复的解剖、生理学知识，要求全面掌握。

（2）掌握人体运动动作的特征、运动系统的分类与特点。

（3）掌握人体运动的力学理论，初步掌握理论在运动中的应用原理。

（4）掌握人体运动生物力学参数的测量原理与方法，初步掌握应用参数分析人体运动。

2.教学重难点

重点：与运动康复生物力学有关的解剖、生理知识与理论；人体运动动作与动作系统；运动生物力学参数。难点：动作结构与动作系统、人体惯性参数的应用。

3.教学内容

第一节 运动解剖生理基础（复习）

一、骨、关节、肌肉结构与运动

二、骨骼肌活动生理学

第二节 运动生物力学基础

一、动作结构与动作系统

二、人体运动的复杂性

三、人体简化模型与惯性参数

四、人体运动的运动学

五、人体运动的动力学参数及原理

六、生物材料的基本力学特性

4.教学方法

讲授法：结合课程PPT讲授。

研讨法：结合教学内容就生物力学的基础知识与运动的关系进行讨论。

5.教学评价

完成对思考题练习：（1）简述肌肉的分工与合作在人体运动中的重要性。（2）简述多关节肌的特点及在运动中的应用。（3）简述动作结构与动作结构特征。（4）简述动作系统、动作系统的分类与特点。（5）简述动作系统的发展与影响动作系统形成的因素。（6）为何说人体运动是复杂的？（7）人体运动的简化模型有哪些？（8）人体重心的影响因素及其在运动与康复领域的应用。（9）如何描述人体的运动？（10）人体运动主要受那些力学原理的制约？（11）试分析典型的应力—应变曲线的含义。（12）阐述粘弹性材料的特点

**第三章 骨的生物力学与康复**

1.教学目标

初步掌握骨的生物力学特性；掌握骨的适应功能与运动和制动对骨的力学性能的影响。

2.教学重难点

重点：生物材料的力学特性、骨的力学特性、骨的运动适应；难点：生物材料的力学特性、骨的运动适应。

3.教学内容

第一节 骨的生物力学

一、骨的载荷

二、骨的基本力学性质

第二节 骨的功能性适应

一、骨的功能性适应

二、骨折治疗原则

第三节 运动与骨

一、合理运动对骨的影响

二、制动对骨的影响

4.教学方法

讲授法：结合课程PPT与体育教学中的体操动作进行讲授。

研讨法：结合教学内容就本章基础知识与理论进行讨论。

5.教学评价

完成对思考题练习：（1）简述骨的载荷形式及其受载荷后的形变。（2）绘图描述骨的应力—应变曲线。（3）简述骨的功能适应原理。（4）简述骨折的生物力学机制。（5）试以行走为例分析疲劳性骨折的形成过程。（6）阐述运动与制动对骨力学性能的影响。

**第四章 关节的生物力学与康复**

1.教学目标

（1）掌握关节的结构与力学特性，掌握康复中的关节康复技术基础。

（2）掌握影响韧带和肌腱力学特性的因素；初步掌握人体主要关节的损伤生物力学及运动适应。

2.教学重难点

重点：关节结构的力学特性、关节康复技术的生物力学、韧带肌腱的运动损伤与运动适应。难点：关节结构的力学特性。

3.教学内容

第一节 关节的生物力学

一、关节的运动学与动力学

二、软骨、韧带与肌腱的生物力学特性康复

第二节 人体主要关节生物力学

一、肩关节

二、髋关节

三、膝关节

四、脊柱

第三节 运动对关节的影响

一、适宜运动的影响

二、过当运动与制动对关节影响

4.教学方法

讲授法：结合课程PPT讲授。

研讨法：结合教学内容就本章基础知识与理论进行讨论。

5.教学评价

完成课后思考题：（1） 绘图描述韧带的应力—应变曲线。（2）简述关节面之间的运动及其在关节康复中的应用。（3）简述关节稳定性与灵活性的影响因素。（4）如何提高关节的运动幅度？（5）影响肌腱与韧带力学性能的因素有哪些？（6）总结概括主要关节损伤的生物力学原因及其预防。（7）阐述适宜运动与不当运动对关节功能的影响。

完成实验实践：关节运动范围与稳定性观察与训练。

**第五章 骨骼肌的生物力学与康复**

1.教学目标

（1）掌握骨骼肌的生物力学特性，明确骨骼肌的力量与速度在运动中的应用。

（2）初步掌握骨骼肌的损伤生物力学机制及其康复的生物力学原理。

2.教学重难点

重点：骨骼肌的生物力学特点、骨骼肌损伤机制；难点：骨骼肌损伤机制、骨骼肌损伤康复的生物力学原理。

3.教学内容

第一节 骨骼肌的生物力学

一、骨骼肌的一般特性

二、骨骼肌的生物力学

第二节 骨骼肌损伤

一、骨骼肌的损伤类型

二、骨骼肌的损伤机制

三、骨骼肌的损伤修复

第三节 骨骼肌的力量训练

一、骨骼肌的运动适应（影响骨骼肌力量的因素）

二、力量训练方法分析

4.教学方法

讲授法：结合课程PPT讲授。

研讨法：结合教学内容就本章基础知识与理论进行讨论。

5.教学评价

完成思考题： （1）简述骨骼肌的三元素模型及其产生的张力。（2）论述肌肉的长度—总张力关系及其在运动实践中的应用。（3）论述肌肉的力—速度关系及其在力量训练中的应用。（4）简述活体肌肉的力学特性。（5）简述骨骼肌拉伤的生物力学机制。（6）简述骨骼肌过度使用损伤的生物力学机制。（7）简要阐述影响肌肉力量的因素。（8）阐述各种力量训练方法的主要应用。

观察并讨论：力量训练方法在运动康复实践中的应用

**第六章 运动治疗技术的生物力学概述**

1.教学目标

（1）初步了解运动治疗技术中的力学要素，明确运动治疗学的生物力学基本原理。

（2）掌握运动康复治疗中有关技术的运动生物力学原理。

（3）掌握运动分析的方法。

2.教学重难点

重点：运动治疗技术概述及其生物力学要素、康复治疗生物力学原理、运动分析方法。难点：康复治疗的生物力学原理。

3.教学内容

第一节 物理治疗技术的生物力学分析

一、物理治疗

二、运动疗法分类

三、常用运动方法

第二节 运动治疗技术的生物力学

一、关节活动技术

二、关节松动技术

三、肌力训练

四、平衡训练

五、步行功能

4.教学方法

讲授法：结合课程PPT讲授。

研讨法：结合教学内容就本章基础知识与理论进行讨论。

5.教学评价

完成思考题： （1）简述关节活动技术的内容及其生物力学分析。（2） 简述关节松动技术的内容及其生物力学分析。（3） 简述肌力训练的内容及其生物力学分析。（4） 简述平衡训练的内容及其生物力学分析。（5）简述步行功能的内容及其生物力学分析。

观察、实践与研讨：运动动作测量与分析

**四、学时分配**

**表2：各章节的具体内容和学时分配表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章节 | 章节内容 | 学时分配 |
| 第一章 | 运动康复生物力学概述 | 3 |
| 第二章 | 运动康复生物力学的基础 | 15 |
| 第三章 | 骨的生物力学与康复 | 6 |
| 第四章 | 关节的生物力学与康复 | 9 |
| 第五章 | 骨骼肌的生物力学与康复 | 12 |
| 第六章 | 运动治疗技术的生物力学概述 | 6 |

**五、教学进度**

**表3：教学进度表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 日期 | 章节名称 | 内容提要 | 授课时数 | 作业及要求 | 备注 |
| 1 | - | 第一章 | 运动康复生物力学概述 | 3 | 作业：思考题  要求：通过作业初步实现教学目标 |  |
| 2-6 |  | 第二章 | 运动康复生物力学的基础 | 15 | 作业：思考题  要求：通过作业初步实现教学目标 |  |
| 7-8 |  | 第三章 | 骨的生物力学与康复 | 2 | 作业：思考题  要求：通过作业初步实现教学目标 |  |
| 9-11 |  | 第四章 | 关节的生物力学与康复 | 6 | 作业：思考题  要求：通过作业初步实现教学目标 |  |
| 12-15 |  | 第五章 | 骨骼肌的生物力学与康复 | 12 | 作业：思考题  要求：通过作业初步实现教学目标 |  |
| 16-17 |  | 第六章 | 运动治疗技术的生物力学概述 | 2 | 作业：思考题  要求：通过作业初步实现教学目标 |  |

**六、教材及参考书目**

1.张胜年，刘宇编著．运动康复生物力学[M]．北京：人民体育出版社，2013年

2.章稼主编．运动治疗技术[M]．北京：人民卫生出版社，2010年

3.陆爱云主编．运动生物力学．北京：人民体育出版社，2010年

4.陆阿明等主编.运动生物力学（第四版）[M].北京：高等教育出版社，2018年

5.陆阿明等主编.人体运动分析理论与实践[M].苏州：苏州大学出版社，2017年

6.陆阿明等主编.运动生物力学实验（第三版）[M].北京：高等教育出版社，2018年

**七、教学方法**

1．专题化课堂讲授与小组研讨学习为主，课堂讨论与课后阅读相结合为辅。课堂教学过程中，授课教师在系统、整体把握课程性质与目标的基础上，广泛收集和整理相关专业资料，把握本学科的发展动态，适当引入国内外最新研究成果，并密切关注体育教学训练和比赛中的现实问题，培养和启发学生的专业能力。同时，适当为学生讨论提供相应资料和背景介绍，激发学生课后学习、阅读、钻研和讨论的兴趣；以小组为单位开展课堂讨论，并鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，展示自己独到的见解。

2．问题化与自主性学习相结合方式，培养师范生发现问题、分析问题、解决问题的能力和探究意识。通过结合技术课程的学习，指导学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，自主开展学习；帮助学生独立规划自己的课程学习，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥自身的学习能动性。

3．通过课堂汇报和课堂讨论，锻炼学生应用知识的能力。培养学生独立思考能力，组织学生讨论，对所学知识在运动技术学习与训练中的应用进行消化和理解。

**八、考核方式及评定方法**

**（一）课程考核与课程目标的对应关系**

**表4：课程考核与课程目标的对应关系表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核要点** | **考核方式** |
| 课程目标1 | 1.具有健康生活方式的有关知识。  2.树立学习的紧迫感，通过教学探究，创新课堂教学方法和手段，有效提高教学质量。 | 1.课堂出勤  2.课堂提问  3.课堂讨论 |
| 课程目标2 | 1.人体运动的基本力学知识，人体运动信息的采集方法，人体运动的基本生物力学规律.  2.应用运动生物力学知识和理论分析人体运动的基本能力。 | 1.课堂提问  2.课堂讨论  3.作业展示  4.期中考试  5.期末考试 |
| 课程目标3 | 1.人体运动器系生物力学特性的运动适应性，运动锻炼与训练的作用，预防运动损伤。  2. 运动康复技术中的生物力学原理，应用运动生物力学理论开展康复实践与研究。 | 1.课堂提问  2.课堂讨论  3.作业展示  4.期中考试  5.期末考试 |

**（二）评定方法**

**1．评定方法**

平时成绩（30%）：包含出勤、课堂表现（10%），作业与课堂讨论等环节（20%）。

期中考试（20%）：开卷考试，对前半学期的知识与理论，通过试卷形式让学生适应课程知识点的考核目标。

期末考试（50%）：闭卷考试，整本教材的内容，采用A、B卷的方式，从2份试卷中抽取一份进行闭卷考试。试题比重：基本理论知识题占40%；综合实践应用分析题占60%。

**2．课程目标的考核占比与达成度分析**

**表5：课程目标的考核占比与达成度分析表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核占比**  **课程目标** | **平时** | **期中** | **期末** | **总评达成度** |
| 课程目标1 | 60 | 20 | 20 | 分目标达成度=（0.3ｘ平时目标成绩+0.2ｘ期中目标成绩0.5ｘ期末目标成绩）/分目标总分 |
| 课程目标2 | 20 | 30 | 50 |
| 课程目标3 | 20 | 30 | 50 |

**（三）评分标准**

| **课程**  **目标** | **评分标准** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **90-100** | **80-89** | **70-79** | **60-69** | **＜60** |
| **优** | **良** | **中** | **合格** | **不合格** |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **F** |
| **课程**  **目标1** | 上课全勤，遵守课堂纪律，能积极思考所学知识，能够回答上课提问，按时递交课堂布置的作业，完成度较好。在涉及讨论的内容中能踊跃参与，并结合实际发表自己的观点。 | 上课全勤，较好遵守课堂纪律，能积极思考所学知识，能够回答上课提问，按时递交课堂布置的作业，完成度一般。在涉及讨论的内容中能积极参与，并结合实际发表自己的观点。 | 上课全勤，遵守课堂纪律一般，能积极思考所学知识，基本能够回答上课提问，按时递交课堂布置的作业，完成度一般。在涉及讨论的内容中不能踊跃参与。 | 上课偶有缺勤（小于2次），基本能够遵守课堂纪律，上课尚能积极思考所学知识，基本能够回答上课提问，不能完全按时递交课堂布置的作业，完成度较差。讨论中不够积极。 | 上课偶有缺勤（3-5次），基本能够遵守课堂纪律，上课不能积极思考所学知识，基本不能回答上课提问，不能完全按时递交课堂布置的作业，完成度较差。讨论中不够积极。 |
| **课程**  **目标2** | 能够用运动康复生物力学的概念、理论很好地回答上课提问，完成课堂作业，在参与讨论中能正确应用所学知识。 | 能够用运动康复生物力学的概念、理论较好地回答上课提问，完成课堂作业，在参与讨论中能正确应用所学知识。 | 能够基本用运动康复生物力学的概念、理论回答上课提问，完成课堂作业，在参与讨论中能应用所学知识。 | 能够基本用运动康复生物力学的概念、理论回答上课提问，完成课堂作业，在参与讨论中能应用所学知识。但在完成上述任务时有较多错误使用。 | 基本不能用运动康复生物力学的概念、理论回答上课提问、完成作业和参与讨论。 |
| **课程**  **目标3** | 能够用运动损伤的概念、理论很好地回答上课提问，完成课堂作业，在参与讨论中能正确应用所学知识。 | 能够用运动损伤的概念、理论较好地回答上课提问，完成课堂作业，在参与讨论中能正确应用所学知识。 | 能够基本用运动损伤的概念、理论回答上课提问，完成课堂作业，在参与讨论中能应用所学知识。 | 能够基本用运动损伤的概念、理论回答上课提问，完成课堂作业，在参与讨论中能应用所学知识。但在完成上述任务时有较多错误使用。 | 基本不能用运动损伤的概念、理论回答上课提问、完成作业和参与讨论。 |