

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)
Высшая школа физической культуры и спорта
Кафедра безопасности жизнедеятельности и медико-биологических дисциплин

Д. А. Сарайкин

БИОМЕХАНИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Челябинск
2021

УДК 612.7(021)
ББК 28.984я73
С 20

Сарайкин Д. А. Биомеханика: методические рекомендации / Д.А. Сарайкин – Челябинск: Издательский центр «Уральская академия», 2021. – 30 с.

В методических рекомендациях по дисциплине «Биомеханика» представлена трудоемкость дисциплины, расписаны типовые контрольные задания и методические материалы. Определены темы занятий, в рамках которых происходит освоение дисциплины «Биомеханика».

Данные методические рекомендации могут быть полезны студентам учащимся по основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр).

Рецензенты:

Камскова Ю.Г., профессор, доктор медицинских наук, профессор, член-корр. РАН. ЮУрГГПУ

Гладкая Е. С., кандидат педагогических наук, доцент, ЮУрГГПУ

© Сакайкин Д. А.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Биомеханика» относится к модулю обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является обязательной к изучению.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 час.

Изучение дисциплины «Биомеханика» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин образовательной программы общего среднего образования.

Дисциплина «Биомеханика» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Анатомия», «Спортивная медицина», «Физиология физического воспитания и спорта», «Медико-биологические технологии в спорте», «Медико-биологические технологии в физическом воспитании».

Цель изучения дисциплины:

Формирование у студентов представлений о повышении эффективности двигательных действий человека и предупреждении травм

Задачи дисциплины:

1) Изучить особенности строения ОДА спортсменов, его механические свойства и функции с учетом возрастных особенностей.

2) Рассмотреть рациональные техники двигательной деятельности человека с учетом особенностей движений отдельных частей тела.

3) Изучить средства и методы оценки качества спортивных движений и двигательных действий.

4) Ознакомиться с специальными упражнениями для технической и физической подготовки.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Таблица 1, 2)

Таблица 1 – Компетенции формируемые у студентов по дисциплине «Методика обучения физической культуре»

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ОПК.8.1 Знать историю, теорию, закономерности и принципы построения научного знания для осуществления педагогической деятельности.	
ОПК.8.2 Уметь проектировать и осуществлять педагогическую деятельность с опорой на специальные научные знания.	
ОПК.8.3 Владеть технологиями осуществления педагогической деятельности на основе научных знаний.	
2	УК-7 способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК.7.1 Знает роль и значение физической культуры в развитии общества и человека в современном мире, в ведении здорового образа жизни.	
УК.7.2 Умеет использовать различные виды физических упражнений с целью самосовершенствования, организации досуга и здорового образа жизни; проводить самоконтроль и саморегуляцию физических и психических состояний.	
УК.7.3 Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	

Таблица 2 – Знания, умения и навыки приобретаемые студентами в рамках дисциплины «Методика обучения физической культуре»

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ОПК.8.1 Знать историю, теорию, закономерности и принципы построения научного знания для осуществления педагогической деятельности.	3.1 Знает основные понятия биомеханики, особенности биомеханического строения организма, особенности индивидуального развития организма человека, основы

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
		динамики, кинематики и механики
2	ОПК.8.2 Уметь проектировать и осуществлять педагогическую деятельность с опорой на специальные научные знания.	У.1 Умеет проектировать и осуществлять тренировочный процесс с учетом биомеханического строения и особенностей регуляторных систем организма
3	ОПК.8.3 Владеть технологиями осуществления педагогической деятельности на основе научных знаний.	В.1 Владеет технологиями осуществления тренировочной деятельности на основе биомеханических знаний о строении организма
1	УК.7.1 Знает роль и значение физической культуры в развитии общества и человека в современном мире, в ведении здорового образа жизни.	З.2 Знает роль и значение биомеханических знаний при разучивании и выполнении различных видов физических упражнений
2	УК.7.2 Умеет использовать различные виды физических упражнений с целью самосовершенствования, организации досуга и здорового образа жизни; проводить самоконтроль и саморегуляцию физических и психических состояний.	У.2 Умеет использовать биомеханические знания при разучивании и выполнении различных видов физических упражнений с целью самосовершенствования
3	УК.7.3 Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	В.2 Владеет биомеханическими средствами и методами укрепления индивидуального здоровья и обучающихся для обеспечения полноценной жизни

ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3 – Распределение нагрузки на периоды контроля

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	Л	ПЗ	СРС	
Итого по дисциплине	16	16	40	72
Первый период контроля				
Раздел 1. Биомеханика. Система двигательного аппарата и характеристики тела человека с точки зрения биомеханики	6	8	14	28
Введение в биомеханику	2		2	4
Биомеханические характеристики тела человека и его движений	2		2	4
Анализ спортивной техники с помощью временных биомеханических характеристик		2	2	4
Построение схем поз (промера)		2	2	4
Анализ спортивной техники с помощью пространственно-временных характеристик		2	2	4
Биомеханическая система двигательного аппарата	2		2	4
Анализ спортивной техники с помощью кинематических (параметрических) графиков		2	2	4
Раздел 2. Система движений, биоэнергетика, биодинамика и управление системой	6	6	18	30
Биоэнергетика двигательных действий	2		2	4
Векторный анализ технического действия в избранном виде спорта		2	4	6

Биодинамика двигательных действий	2		2	4
Фазовый анализ технического действия в избранном виде спорта		2	4	6
Системы движений и организация управления ими	2		2	4
Биомеханический анализ техники избранного вида спорта		2	4	6
Раздел 3. Особенности моторики и функциональной асимметрии спортсменов	4	2	8	14
Функциональные асимметрии спортсменов	2		2	4
Биомеханический анализ техники в различных видах спорта		2	4	6
Индивидуальные и групповые особенности моторики	2		2	4
Итого по видам учебной работы	16	16	40	72
Форма промежуточной аттестации				
Экзамен				36
Итого за Первый период контроля				108

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

Типовые задания к разделу «Раздел 1. Биомеханика. Система двигательного аппарата и характеристики тела человека с точки зрения биомеханики»:

1. Задания к лекции

Лекций 1

1. Предмет и методы биомеханики как научной и учебной дисциплины, методы исследований.

2. Предпосылки развития биомеханики.

3. Направления развития биомеханики человека.

4. Современный этап развития биомеханики спорта.

5. Связи биомеханики с другими науками.

6. Цель и задачи биомеханики спорта.

7. Теория биомеханики спорта.

8. Методы биомеханики спорта.

Лекция 2

1. Кинематические характеристики: системы отсчета расстояния и времени; пространственные характеристики; временные характеристики; пространственно-временные характеристики.

2. Динамические характеристики: инерционные характеристики; силовые характеристики; энергетические характеристики.

Лекция 3

1. Биокинематические цепи: соединения звеньев тела; звенья тела как рычаги и маятники.

2. Биодинамика мышц: механические свойства мышц; механика мышечного сокращения; мощность, работа и энергия мышечного сокращения; механическое действие мышц; групповые взаимодействия мышц.

Количество баллов: 10

2. Опрос

Терминологический минимум: Биомеханика, вертикаль, вес, тело, сопротивление, среда, колебания, высота, вращение, смещение, движение, опорно-двигательный аппарат (ОДА), статика, динамика,

промер, паттерн (модель, образ, узор, рисунок), динамика, сила, скорость, ускорение, импульс, рычаг, мышцы, мощность, частота, колебание, равновесие, координация, ось, дорсифлексия, поднятие, опускание, эверсия, инверсия, поворот, шаровидный, тугоподвижный (плоский), блоковидный, цилиндрический, эллипсовидный, седловидный.

Количество баллов: 10

3. Отчет по лабораторной работе

Практическое занятие 1.

Анализ спортивной техники с помощью временных биомеханических характеристик Задачи занятия

1. Знать понятия временных характеристик.
2. Научиться рассчитывать временные характеристики с кино- или фотоматериалов.
3. Научиться строить хронограммы по полученным данным.
4. Научиться анализировать спортивные движения с помощью полученных характеристик и хронограмм. Практическая часть

1. Рассчитать временные характеристики (длительность движений, темп и ритм) с кино- или фотоматериалов.
2. Построить хронограммы по полученным данным.
3. Анализ спортивного движения с помощью полученных характеристик и хронограмм.

Материалы и оборудование: Условия лабораторной работы. Бумага с миллиметровой сеткой. Чертежные инструменты.

Практическое занятие 2.

Построение схем поз (промера) Задачи занятия

1. Научиться строить схемы поз с кино- или фотоматериалов.
2. Научиться считывать координаты точек тела спортсмена и составлять таблицу координат. Практическая часть

Построить схемы поз с таблицы координат.

Материалы и оборудование: Кинопленка или фотопленка с изображением спортсмена, выполняющего спортивное действие. Условия лабораторной работы. Бумага с миллиметровой сеткой. Чертежные инструменты.

Практическое занятие 3.

Анализ спортивной техники с помощью пространственно-временных характеристик Задачи занятия

1. Научиться рассчитать перемещение точек тела спортсмена во время спортивного действия.

2. Научиться рассчитать линейную скорость и линейное ускорение перемещения точек тела спортсмена.

3. Научиться изображать количественные показатели скорости и ускорения в виде векторов.

4. Научиться анализировать спортивную технику.

Практическая часть

1. Рассчитать перемещение точек тела спортсмена во время спортивного действия.

2. Рассчитать линейную скорость и линейное ускорение перемещения точек тела спортсмена.

3. Изобразить количественные показатели скорости и ускорения в виде векторов.

4. Выполнить анализ спортивной техники.

Материалы и оборудование: Условия лабораторной работы. Бумага с миллиметровой сеткой. Чертежные инструменты.

Практическое занятие 4.

Анализ спортивной техники с помощью кинематических (параметрических) графиков
Задачи занятия

1. Научиться строить графики перемещения, скорости и ускорения.

2. Научиться находить зависимость между перемещением и времени, скоростью и временем, ускорением и временем, сделать анализ этой зависимости.

3. Научиться находить зависимость между перемещением, скоростью и ускорением, сделать анализ этой зависимостью.

Практическая часть

1. Построить графики перемещения, скорости и ускорения.

2. Найти зависимость между перемещением и времени, скоростью и временем, ускорением и временем, сделать анализ этой зависимости.

3. Найти зависимость между перемещением, скоростью и ускорением, сделать анализ этой зависимостью. Материалы и оборудование: Условия лабораторной работы. Бумага с миллиметровой сеткой. Чертежные инструменты.

Количество баллов: 20

Типовые задания к разделу «Раздел 2. Система движений, биоэнергетика, биодинамика и управление системой»:

1. Задания к лекции

Лекция 4

1. Превращение и преобразование энергии в двигательных действиях.

2. Расход и накопление энергии в биомеханической системе.

3. Энергетика возвратных движений.

4. Режим колебательных движений.

5. Векторный анализ технического действия в избранном виде спорта.

Лекция 5

1. Геометрия масс тела.

2. Составные движения в биокинематических цепях.

3. Силы в движениях человека.

4. Биомеханика дыхательных движений.

5. Фазовый анализ технического действия в избранном виде спорта.

Лекция 6

1. Двигательные действия как системы движений: состав системы движений; структура системы движений.

2. Спортивное действие как управляемая система движений: самоуправляемые системы; управление движениями в переменных условиях; направление развития систем движений.

3. Биомеханический анализ техники избранного вида спорта.

Количество баллов: 10

2. Мультимедийная презентация

Оформить мультимедийную презентацию по заданной ниже теме:

1. Трехкомпонентная модель мышц.

2. Механика мышечного сокращения. Латентность сокращения. Рефлекторное кольцо.

3. Активное сокращение мышц. Уравнение Хилла.

4. Мощность. Работа и энергия мышечного сокращения.

5. Влияние сопротивления (веса, нагрузки) на механические показатели мышечного сокращения.

6. Механические, анатомические и физиологические тяги мышц. Моменты инерции звеньев тела. Центр масс тела человека.

7. Составные движения в биокинематических цепях. Относительное и переносное движения. Уравнение Кориолиса.

8. Силы в движениях человека. Силы упругой деформации. Реакция опоры.

9. Силы действия среды: статические (выталкивающие).

10. Силы действия среды: динамические силы (лобовое сопротивление, реакция среды).

11. Биодинамическая характеристика силовых качеств.

12. Силы сопротивления: инерция, тяжесть.

13. Двигательное действие как система движений.

14. Виды вращательных движений. Силы, действующие на вращающееся тело.

15. Механизм движения вокруг осей. Центробежная и центростремительная силы.

16. Центробежные силы энергии.

17. Движение звеньев вокруг осей как результат сложения вращательного и радианного движения.

18. Закон сохранения кинетического момента.

19. Условия равновесия тела и системы тела.

Количество баллов: 10

3. Отчет по лабораторной работе

Практическое занятие 5.

Векторный анализ технического действия в избранном виде спорта
Задачи занятия

1. Научиться выполнять векторный анализ технического действия в избранном виде спорта.

2. Научиться составлять практические рекомендации.

Практическая часть

1. Выполнить векторный анализ технического действия в избранном виде спорта.

2. Составить практические рекомендации.

Материалы и оборудование: Условия лабораторной работы. Бумага с миллиметровой сеткой. Чертежные инструменты.

Практическое занятие 6.

Фазовый анализ технического действия в избранном виде спорта
Задачи занятия

1. Научиться делать фазовый анализ технического действия в избранном виде спорта.

2. Научиться составлять практические рекомендации.

Практическая часть

1. Сделать фазовый анализ технического действия в избранном виде спорта.

2. Составить практические рекомендации.

Материалы и оборудование: Условия лабораторной работы.

Практическое занятие 7.

Биомеханический анализ техники избранного вида спорта

Задачи занятия

1. Научиться анализировать биомеханическую технику избранного вида спорта.

2. Научиться составлять практические рекомендации.

Практическая часть

1. Проанализировать биомеханическую технику избранного вида спорта.

2. Составить практические рекомендации по их улучшению.

Материалы и оборудование: Условия лабораторной работы.

Количество баллов: 15

Типовые задания к разделу «Раздел 3. Особенности моторики и функциональной асимметрии спортсменов»:

1. Задания к лекции

Лекция 7

1. Моторные асимметрии у человека и их возрастные особенности.

2. Сенсорные и психические асимметрии.

3. Индивидуальный профиль асимметрии.

4. Проявление функциональной асимметрии у спортсменов.

5. Биомеханические аспекты управления тренировочным процессом с учетом функциональной асимметрии.

6. Биомеханический анализ техники в различных видах спорта.

Лекция 8

1. Телосложение и моторика человека.

2. Онтогенез моторики.

3. Особенности моторики мужчин и женщин.

4. Двигательные предпочтения.

Количество баллов: 10

2. Отчет по лабораторной работе

Практическое занятие 8.

Биомеханический анализ техники в различных видах спорта

Задачи занятия

1. Научиться анализировать биомеханическую технику в различных видах спорта.

2. Научиться составлять практические рекомендации.

Практическая часть

1. Проанализировать биомеханическую технику в различных видах спорта.

2. Дать практические рекомендации.

Материалы и оборудование: Условия лабораторной работы.

Количество баллов: 5

3. Реферат

Тематика рефератов:

1. Предмет биомеханики как науки о движениях человека.

2. Общая задача изучения движений. Частные задачи биомеханики спорта.

3. Содержание биомеханики спорта: ее теория и методы.

4. Механическое, функционально-анатомическое и физиологическое направления развития биомеханики.

5. Развитие биомеханики спорта. Современный этап развития биомеханики спорта.

6. Кинематические характеристики. Системы отсчета расстояния и времени.

7. Пространственные характеристики: путь, траектория, кривизна.

8. Элементарное перемещение, угловое перемещение.

9. Временные характеристики: момент времени, длительность движения, темп и ритм движения.

10. Пространственно-временные характеристики: скорость (средняя, линейная, угловая) точек и звеньев тела человека.

11. Ускорение тела: линейное и угловое, положительное, отрицательное, нормальное, тангенциальное.

12. Инерционные характеристики тела человека: момент инерции тела человека, радиус инерции.

13. Силовые характеристики: сила и момент силы, импульс силы.

14. Количество движения. Кинематический момент. Закон сохранения количества движения.

15. Энергетические характеристики: работа силы, работа силы трения, работа силы тяжести, энергия упругой деформации.

16. Биокинематические цепи и пары. Замкнутые и незамкнутые цепи.

17. Степени свободы и связи в биокинематических цепях.

18. Звенья тела как рычаги и маятники.

19. Элементы биомеханических рычагов.

20. Механические свойства мышц. Упругие свойства мышц.

Количество баллов: 10

ГЛОССАРИЙ

Абсолютно белое тело – тело, коэффициент поглощения которого равен нулю для всех длин волн. Оно отражает все падающее на него излучения.

Абсолютно черное тело – тело, коэффициент поглощения которого равен единице для всех длин волн.

Активность – число ядер радиоактивного препарата, распадающихся за единицу времени

Анизотропия – различие свойств материала по разным направлениям.

Анизотропия кожи акустическая – различие скорости распространения поверхностной акустической волны во взаимно перпендикулярных направлениях.

Баллистокардиография – метод исследования механических проявлений сердечной деятельности, основанный на регистрации пульсовых микроперемещений тела, обусловленных выбрасыванием толчком крови из желудочков сердца в крупные сосуды.

Биомеханика – наука, изучающая механические свойства живых тканей, органов и организма, а также происходящие в них механические явления.

Биофизика – одна из фундаментальных биологических дисциплин, которая изучает физические и физико-химические процессы в живых организмах, а также ультраструктуру на всех уровнях организации – от субмолекулярного и молекулярного до клетки и целого организма.

Блок – диск с желобом для веревки или каната.

Быстрота – темп, в котором преодолевается расстояние без учета направления.

Вертикаль – линия, вдоль которой направлена сила тяжести.

Вес тела – сила, с которой тело действует на неподвижную относительно него горизонтальную опору (или неподвижный относительно него подвес).

Влажность (воздуха) – величина, характеризующая содержание водяного пара в воздухе.

Влажность абсолютная – масса водяного пара, находящегося в 1 м³ воздуха.

Влажность относительная – отношение давления водяного пара, содержащегося в воздухе, к давлению насыщенного пара при данной температуре, выраженное в процентах.

Волновое сопротивление среды – величина, равная произведению плотности среды на скорость распространения звука в ней.

Вынужденные колебания – колебания, которые возникают в системе при воздействии внешней периодической силы.

Высота тона – физиологическая характеристика звука, обусловленная прежде всего частотой основного тона.

Гармонические колебания – колебания, при которых наблюдаемая величина изменяется во времени по закону синуса или косинуса.

Гармонический анализ – разложение сложного колебания на гармонические колебания.

Гармонический спектр сложного колебания – совокупность гармонических колебаний, на которые раскладывается сложное колебание.

Горизонтальная плоскость – плоскость, которая перпендикулярна вертикали.

Громкость звука – число, которое показывает уровень интенсивности звука с частотой 1 кГц, вызывающего у «среднего» человека такое же ощущение громкости, какое вызывает данный звук.

Движение неравномерное – движение, при котором величина мгновенной скорости изменяется.

Движение прямолинейное – движение по прямолинейной траектории.

Движение равномерное – движение, при котором за любые равные промежутки времени тело проходит одинаковые пути. При равномерном движении величина скорости одинакова для всех точек траектории.

Деформация – изменение взаимного расположения частиц тела, приводящее к изменению его формы и размеров.

Деформация пластическая – деформация, которая не исчезает после снятия нагрузки.

Деформации текучести – деформация, которая возрастает без увеличения напряжения.

Деформация упругая – деформация, исчезающая сразу после снятия нагрузки.

Динамика – раздел механики, в котором изучается движение тела с учетом его взаимодействия с другими телами.

Длительность движения – разность моментов времени окончания и начала движения.

Доза поглощенная – величина, равная отношению энергии, переданной элементу облучаемого вещества, к его массе.

Доза эквивалентная – произведение коэффициента качества излучения на поглощенную дозу.

Доза экспозиционная – отношение суммарного заряда всех ионов одного знака, созданных излучением в некотором объеме воздуха, к массе воздуха в этом объеме.

Дозиметрия – раздел ядерной физики и измерительной техники, в котором изучают величины, характеризующие действие ионизирующего излучения на вещества, а также методы и приборы для их измерения.

Дозы мощность – величина, определяющая дозу, полученную объектом за единицу времени.

Затухающие колебания – свободные колебания, происходящие при наличии силы трения или сопротивления.

Звук – механические колебания в упругих средах и телах (твердых, жидких, газообразных), частоты которых лежат в пределах от 16 Гц до 20 кГц. Эти частоты механических колебаний способно воспринимать ухо человека.

Звуковое давление – избыточное давление в среде при распространении звуковой волны.

Звуковой удар – кратковременное звуковое воздействие (хлопок, взрыв, удар, гром).

Излучение ионизирующее – поток частиц или электромагнитных квантов, взаимодействие которых со средой приводит к ионизации ее атомов.

Излучение космическое – ионизирующее излучение, приходящее на Землю из космического пространства.

Импульс сложного тела (системы тел) – величина, равная векторной сумме импульсов его частей.

Импульс тела – векторная величина, равная произведению массы тела на скорость его центра масс.

Инертность – свойство тела оказывать сопротивление изменению скорости его движения (как по величине, так и по направлению).

Интенсивность звуковой волны – плотность потока энергии звуковой волны.

Испарение – процесс перехода вещества из жидкого состояния в газообразное, проходящий со свободной поверхности жидкости.

Кинематика – раздел механики, в котором изучается механическое движение, но не рассматриваются причины его возникновения.

Колебание – движение или изменение состояния, обладающие той или иной степенью повторяемости.

Конвекция – теплообмен, сопровождающийся перемещением более нагретых слоев жидкости или газа под действием архимедовой силы.

Коэффициент восстановления скорости – величина, равная отношению скорости тела после удара к его скорости до удара в системе отсчета, связанной с центром масс сталкивающихся тел.

Коэффициент поглощения монохроматический – отношение потока излучения, поглощенного данным телом, к потоку излучения, упавшему на него.

Коэффициент полезного действия – отношение полезной мощности к затраченной. Коэффициент полезного действия показывает насколько эффективно используется энергия.

Кривые равной громкости – кривые, характеризующие зависимость уровня интенсивности звука от частоты при постоянном уровне громкости.

Линии Лангера – линии естественного натяжения кожи.

Масса – количественная мера инертности тела.

Материальная точка – тело, размерами и внутренней структурой которого в данных условиях можно пренебречь.

Медицинская и биологическая физика – комплекс разделов прикладной физики и биофизики, в которых рассматриваются физические законы, явления и процессы применительно к решению медико-биологических задач.

Механическая работа – скалярная величина, равная произведению силы, действующей на тело, на пройденный им путь и

на косинус угла между направлением силы и направлением движения.

Механическое движение – изменение положения тела в пространстве относительно других тел.

Момент импульса тела (относительно некоторой оси) – величина, равная произведению момента инерции относительно данной оси на угловую скорость вращения.

Момент инерции материальной точки (относительно некоторой оси) – величина, равная произведению массы точки на квадрат ее расстояния до оси вращения.

Момент инерции тела (относительно некоторой оси) – величина, равная сумме моментов инерции всех его точек.

Момент силы (относительно некоторой оси) – произведение величины силы на ее плечо. Момент силы характеризует ее вращательное действие.

Мощность затраченная (мощность энергозатрат) – скалярная величина, равная отношению затраченной энергии ко времени, за которое она израсходована.

Мощность полезная – скалярная величина, равная отношению полезной работы ко времени, за которое она совершена.

Невесомость – состояние тела, при котором его вес равен нулю.

Перегрузка – состояние, при котором вес тела больше, чем на Земле.

Перемещение тела – вектор, соединяющий начальную точку траектории с конечной.

Период колебаний – промежуток времени, за который совершается одно полное колебание.

Период обращения – промежуток времени, за который тело совершает один оборот.

Период полураспада – время, в течение которого распадается половина радиоактивных ядер.

Плечо силы – кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы (лежащей в плоскости вращения).

Положение равновесия – положение, в котором тело может оставаться в покое сколь угодно долго.

Положение равновесия неустойчивое – положение равновесия, при небольших отклонениях от которого возникает сила, стремящаяся увеличить это отклонение.

Положение равновесия устойчивое – положение равновесия, при небольших отклонениях от которого возникает сила, стремящаяся вернуть тело в исходное состояние.

Порог болевого ощущения – минимальная интенсивность звука, восприятие которого сопровождается болевыми ощущениями.

Порог слышимости – минимальная интенсивность звука, воспринимаемая ухом человека.

Порог тока неотпускающего – минимальная сила тока, вызывающая такое сгибание сустава, при котором человек не может самостоятельно освободиться от проводника.

Порог тока ощутимого – минимальная сила тока, раздражающее действие которого ощущает человек.

Поток излучения – энергия, которую излучает вся поверхность тела за единицу времени.

Предел прочности – напряжение, при котором начинается разрушение образца. Предел прочности зависит от способа деформирования. Предел упругости – напряжение, ниже которого деформация сохраняет упругий характер.

Прочность – способность тел выдерживать без разрушения приложенную к ним нагрузку.

Путь, пройденный телом – длина траектории.

Радиоактивность – способность некоторых атомных ядер самопроизвольно (спонтанно) превращаться в другие ядра с испусканием частиц.

Разрушение – макроскопическое нарушение целостности тела (материала) в результате механических или каких-либо иных воздействий.

Резонанс – резкое увеличение амплитуды вынужденных колебаний при совпадении частоты вынуждающей силы с частотой свободных колебаний.

Ритм движений – мера соотношения частей движений. Он определяется по соотношению промежутков времени (длительностей частей движений).

Ритм работы – определенная последовательность чередования рабочих операций и их отдельных элементов в процессе деятельности.

Рычаг – твердое тело чаще в виде стержня, которое может вращаться (поворачиваться) вокруг неподвижной оси или опоры.

Свободное падение – падение тела, происходящее под действием единственной силы – силы тяжести.

Свободные механические колебания – колебательные движения системы, выведенной из положения равновесия вследствие начального смещения или сообщения начальной скорости.

Сейсмокардиография – метод регистрации механических колебаний тела человека, вызванных работой сердца.

Серое тело – тело, для которого коэффициент поглощения не зависит от длины волны.

Сила – векторная величина, характеризующая воздействие, оказываемое на тело другими телами.

Сила в неинерциальной системе отсчета – векторная сумма сил тяготения и инерции.

Сила инерции – векторная величина, равная произведению массы тела на ускорение системы отсчета, и направленная в сторону, противоположную ускорению системы.

Сила консервативная – сила, работа которой при перемещении тела по замкнутому контуру равняется нулю.

Сила тангенциальная – проекция равнодействующей силы на касательную к окружности, проведенную в той точке, в которой в данный момент находится тело.

Сила трения покоя – сила, возникающая на границе соприкасающихся тел при отсутствии их относительного движения.

Сила трения скольжения – сила, возникающая на границе соприкасающихся тел при их относительном движении.

Сила тяготения – гравитационная сила, действующая на тело в соответствии с законом всемирного тяготения.

Сила упругости – сила, возникающая при деформации тела и направленная в сторону, противоположную смещению частиц тела.

Сила центростремительная – проекция равнодействующей силы на тот радиус окружности, на котором в данный момент находится тело.

Система отсчета – тело, относительно которого указывают положения других тел, связанная с ним система координат и часы для измерения времени.

Система отсчета инерциальная – система отсчета, относительно которой тело (материальная точка) движется равномерно и прямолинейно или сохраняет состояние покоя, если на него не действуют другие тела.

Система тел замкнутая – система, в которой тела взаимодействуют только между собой и не взаимодействуют с другими телами.

Скорость волны – скорость перемещения волнового фронта.

Скорость мгновенная – предел, к которому стремится отношение перемещения тела в окрестности данной точки ко времени при неограниченном уменьшении интервала.

Скорость падения предельная – максимальная скорость, которой достигает тело в процессе падения.

Скорость средняя – отношение пройденного телом пути ко времени движения.

Скорость угловая – отношение угла поворота радиус-вектора точки (тела) ко времени, за которое совершен поворот при равномерном вращательном движении.

Спектр акустический – совокупность всех частот с указанием их относительной интенсивности, на которые раскладывается данный сложный тон.

Стабилография – метод оценки способности спортсмена удерживать проекцию центра масс в пределах координат границы площади опоры.

Статика – часть динамики, в которой изучаются условия равновесия тел.

Статокинезиграмма – траектория, которую описывает горизонтальной плоскости центр масс тела стоящего человека.

Статокинезиметрия – метод оценки способности спортсмена сохранять вертикальную позу.

Твердость – сопротивление материала местной пластической деформации, возникающей при внедрении в него более твердого тела – индентора.

Тембр звука – физиологическая характеристика звука, определяемая его гармоническим спектром.

Темп движений – мера повторяемости движений. Он измеряется количеством движений, повторяющихся в единицу времени – частотой движений.

Темп работы – число последовательно выполняемых операций в единицу времени.

Тепловое излучение – электромагнитное излучение, испускаемое веществом и возникающее за счет его внутренней энергии.

Тепловой поток – величина, равная количеству теплоты, передаваемому через данную поверхность за единицу времени.

Теплопроводность – процесс передачи теплоты от более нагретых частей системы к менее нагретым, происходящий без переноса массы вещества и без излучения электромагнитных волн.

Теплопродукция удельная – количество теплоты, выделяемой единицей массы тела за 1 с.

Теплопродукция (в физиологии) – образование тепла в организме за счет обменных процессов.

Терморегуляция – процессы в организме, обеспечивающие поддержание температуры тела в пределах ограниченного диапазона температур.

Тон – звук, представляющий собой периодический процесс.

Траектория – линия, которую описывает движущаяся точка по отношению к данной системе отсчета.

Удар – столкновение между двумя телами, при котором силы взаимодействия столь велики, что можно пренебречь всеми остальными силами.

Удар абсолютно неупругий – удар, после которого столкнувшиеся тела движутся как единое целое.

Удар абсолютно упругий – удар, при котором не происходит необратимых преобразований кинетической энергии во внутреннюю энергию тел.

Уровень интенсивности – величина, равная десятичному логарифму отношения интенсивности данного звука к интенсивности звука на пороге слышимости.

Ускорение линейное – векторная величина, равная пределу, к которому стремится отношение изменения вектора скорости ко времени этого изменения, при неограниченном уменьшении интервала времени.

Ускорение тангенциальное – составляющая полного ускорения, направленная по касательной к траектории.

Ускорение угловое – предел, к которому стремится отношение изменения угловой скорости ко времени этого изменения при неограниченном уменьшении интервала времени.

Ускорение центростремительное – ускорение, направленное к центру при равномерном движении по окружности.

Центр масс (центр инерции) – точка, характеризующая распределение масс в механической системе. При движении системы центр масс движется как материальная точка, в которой сосредоточена масса всей системы и на которую действуют все внешние силы, приложенные к системе.

Центр тяжести тела – точка, относительно которой сумма моментов сил тяжести, действующих на все частицы тела, равна нулю. Если поле тяжести однородно, то центр тяжести совпадает с центром масс.

Частота вращения – число оборотов, совершаемых телом за единицу времени.

Частота колебаний – число колебаний, совершаемых телом за единицу времени.

Шум – звук, имеющий сложную, неповторяющуюся временную структуру, сочетание беспорядочно изменяющихся сложных тонов.

Энергетическая светимость – энергия теплового излучения, испускаемая с единичной поверхности тела за единицу времени.

Энергетической светимости спектральная плотность (испускательная способность) – отношение энергетической светимости в узком участке спектра к ширине этого участка.

Энергия механическая полная – сумма потенциальной и кинетической энергий тела или системы тел.

Энергия потенциальная тела – скалярная величина, равная работе, совершаемой консервативной силой, при переходе тела из данного положения на выбранный уровень отсчета.

Энергия тела кинетическая – энергия, которой тело обладает вследствие движения.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

Первый период контроля

1. Процедура биомеханического анализа двигательной деятельности.
2. Биомеханические показатели спортивно-технического мастерства.
3. Определение биомеханики, её задачи, проблемы и связи с другими науками.
4. Индивидуальные и групповые особенности моторики.
5. Направления биомеханических исследований.
6. Механизм отталкивания от опоры.
7. Что такое биомеханическая оптимизация двигательной деятельности?
8. Изменения движения центра масс биомеханической системы.
9. Содержание биомеханики спорта.
10. Биомеханические рычаги и маятники.
11. Перечислите основные этапы биомеханического анализа.
12. Силы в движениях человека.
13. Методы биомеханических исследований.
14. Биоэнергетика двигательных действий.
15. Охарактеризуйте состав двигательного аппарата человека.
16. Биомеханические проявления утомления.
17. Механические свойства костей и суставов.
18. Биомеханические основы устойчивости.
19. Биомеханические свойства мышц.
20. Биомеханические основы экономизации спортивной техники.
21. Биомеханика мышечного сокращения.
22. Биомеханическая характеристика выносливости.
23. Биодинамические разновидности работы мышц.
24. Строение биомеханической системы человеческого тела.
25. Биомеханическая характеристика силовых качеств.
26. Биомеханические особенности звеньев тела.
27. Биомеханическая характеристика гибкости.
28. Содержание биомеханики спорта.

29. Перечислите основные этапы биомеханического анализа.
30. Биоэнергетика двигательных действий.
31. Силы в движениях человека.
32. Направления биомеханических исследований.
33. Что такое биомеханическая оптимизация двигательной деятельности.
34. Индивидуальные и групповые особенности моторики.
35. Биомеханические показатели спортивно-технического мастерства.
36. Биомеханические особенности звеньев тела.
37. Биомеханическая характеристика силовых качеств.
38. Биомеханические рычаги и маятники.
39. Изменения движения центра масс биомеханической системы.
40. Значение биомеханика для спорта высших достижений.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бегун, П. И. Биомеханика : учебник для вузов / П. И. Бегун, Ю. А. Шукейло. – Санкт-Петербург : Политехника, 2016. – 466 с. – ISBN 978-5-7325-1102-4. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/2059724.html>
2. Капилевич, Л. В. Физиология спорта : учебное пособие / Л. В. Капилевич. – Томск : Томский политехнический университет, 2011. – 142 с. – ISBN 978-5-98298-834-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/34729.html>
3. Коренберг В.Б. Лекции по спортивной биомеханике с элементами кинезиологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Б. Коренберг. – М.: Советский спорт, 2011. – 206 с. – ISBN 978-5-9718-0528-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/209869.html>
4. Коршиков, В. М. Биомеханика : учебное пособие / В. М. Коршиков, А. А. Померанцев. – 2-е изд. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семёнова-Тян-Шанского, 2019. – 94 с. – ISBN 978-5-907168-19-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/100904.html>
5. Курьсь В.Н. Биомеханика. Познание телесно-двигательного упражнения : учебное пособие / В.Н. Курьсь. – М. : Советский спорт, 2013. – 368 с. – ISBN 978-5-9718-0629-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/2040770.html>.
6. Родин, Ю. И. Биомеханика двигательной активности : учебное пособие / Ю. И. Родин, М. В. Куликова. – Москва : Московский педагогический государственный университет, 2020. – 140 с. – ISBN 978-5-4263-0883-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/105891.html>
7. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. – 8-е изд. – Москва : Издательство «Спорт», 2018. – 624 с. – ISBN 978-5-9500179-3-3. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/74306.html>.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	6
ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ.....	8
ГЛОССАРИЙ.....	16
ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ.....	26
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	28

Д.А. Сарайкин
БИОМЕХАНИКА

Методические рекомендации

Издание опубликовано в авторской редакции
Подписано в печать 05.10.2021 г. Формат 60x90/16.
Усл. печ. л. 1,35. Тираж 50 экз.
Отпечатано в типографии
Уральского государственного университета физической культуры.
454091, Челябинск, ул. Российская, 258.