

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Факультет «Физическая культура и спорт»

Кафедра «Теория и методика физического воспитания и спорта»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета «Физическая культура и спорт» к.п.н. профессор Кудин В.Ф.



2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2017-2018 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«БИОМЕХАНИКА»

Направление подготовки:

44.03.01 «Педагогическое образование»

(Код и наименование направления подготовки)

«Физическая культура»

(наименование профиля подготовки)

квалификация (степень) выпускника
Академический бакалавр

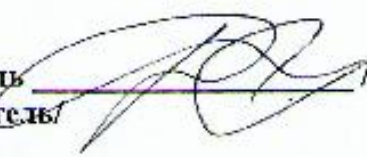
Форма обучения:
ОЧНАЯ – ЗАОЧНАЯ

Тирасполь 2017

Рабочая программа дисциплины «Биомеханика» /сост. С.В. Радионов –
Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2017 - __ с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части профессионального цикла (Б1.В.ДВ.17.1) студентам очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 44.03.01 – «Педагогическое образование» пр. № 1426 от 04.12.2015г.

Составитель  Радионов Сергей Васильевич, старший преподаватель

26.09.2017 г.

© ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2017.
© Радионов С.В.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Биомеханика» являются ознакомить студентов с тем, как осуществляется движение, как оно организуется с позиции теории управления, что нужно сделать, чтобы качественно и количественно измерить характер двигательных действий для достижения необходимых (планируемых, в том числе рекордных) показателей движения.

Задачи дисциплины:

Знания биомеханики могут решить следующие профессиональные задачи деятельности:

- оценить физические возможности человека;
- оценить физическое состояние индивида и его пригодность к тому или иному виду деятельности при разных характеристиках окружающей среды;
- оценить эффективность двигательной деятельности при разных характеристиках, условиях окружающей среды;
- оценить средства тренировки;
- обучать двигательным действиям;
- контролировать рациональность техники;
- разрабатывать средства совершенствования двигательной деятельности;

Знания биомеханики необходимы в научно-исследовательской деятельности специалиста по следующим направлениям:

- анализ техники физических упражнений;
- моделирование и прогнозирование двигательной деятельности;
- постановка и совершенствование спортивной техники;
- основы спортивно-технического мастерства;
- основы двигательной реабилитации;
- возрастные и половые особенности движений.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Курс разработан с учетом специфики университета и опирается на знания, умения и компетенции, полученные студентами при изучении дисциплин «Естественнонаучные основы физической культуры и спорта», «Анатомия».

Студент обязан владеть дифференциальным и интегральным исчислением, исследованием функций, знать основы механики, уметь проводить анатомический анализ двигательных действий человека на базе знаний работы суставов и мышц, участвующих в движениях и уметь моделировать работу совокупности мышц, организующих движения.

Дисциплина «Биомеханика» выступает в качестве необходимой предпосылки для следующих дисциплин профессионального цикла: «Теория и методика избранного вида спорта», «Теория и методика обучения базовым видам спорта», «Теория и методика физической культуры», «Физиология человека».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:
Результаты обучения
(профессиональных и общекультурных компетенций)
по основной образовательной программе подготовки бакалавров

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК-3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОПК-2	способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся
ПК-4	способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого предмета

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1 ЗНАТЬ:

- предмет, историю и специфичную проблему биомеханики,
- терминологию биомеханики;
- кинематические, динамические и энергетические характеристики двигательных действий человека и методы их измерения;
- двигательный аппарат человека, характер соединения звеньев и количество степеней свободы в многосвязных цепях;
- биомеханику мышц: виды, свойства и режимы работы мышц;
- моторную и сенсорную функции мышц, обеспечивающих двигательные действия;
- основные виды и механизмы организации движений;
- онтогенез моторики;
- биомеханические основы двигательных качеств человека;
- основы биомеханического анализа физических упражнений;
- биомеханические показатели спортивно-технического мастерства;
- построение двигательных действий и процесс управления ими;
- простейшие модели в биомеханике;
- основы биомеханической оценки и контроля двигательных действий, технические средства и методики измерений;
- биомеханические технологии: основные идеи, методы и средства, пути формирования и совершенствования движений с повышенной, в том числе с рекордной результативностью.

3.2 УМЕТЬ:

- формулировать конкретные задачи и находить пути их решения при изучении биомеханики двигательной деятельности человека;

-осуществлять биомеханический контроль и анализ двигательных действий спортсменов;

-планировать и проводить формирование и совершенствование технического мастерства спортсменов с помощью биомеханических методов, средств и технологий.

3.3 ВЛАДЕТЬ:

-физико-математическим аппаратом описания закономерностей двигательных действий;

-способами интерпретации биомеханической информации при оценке двигательных действий;

-методами получения биомеханических характеристик движения.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемк ость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. Зан.		
Д/О 4	3/108	50	24	26	-	22	экзамен 36
З/О 5	3/108	12	6	6		87	экзамен 9
Итого:	3/108	50/12	24/6	26/6	-	22/87	36/9

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Дневное отделение

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в биомеханику		2	-	-	1
2	Общая и дифференциальная биомеханика		16	-	18	14
3	Частная биомеханика		6	-	8	7
<i>Итого:</i>			24	-	26	22

Заочное отделение

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		
			Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в биомеханику		1	-	-
2	Общая и дифференциальная биомеханика		3	-	4
3	Частная биомеханика		2	-	2
Итого:			6	-	6
					87

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплин ы	Объем часов		Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
		д/о	з/о		
1	1	2	1	1.1. Предмет и история биомеханики.	
2	2	2	1	2.1. Кинематика движений человека	
3		2	-	2.2. Динамика движений человека	
4		2	1	2.3. Механическая работа и энергия при движениях человека	
5		4	1	2.4. Биомеханика двигательных качеств. Биомеханические основы выносливости	
6		2	-	2.5. Биомеханические аспекты управления движениями человека	
7		2	-	2.6. Дифференциальная биомеханика	
8		2	-	2.7. Спортивно – техническое мастерство	
9	3	1	-	3.1. Движения вокруг осей	
10		1	-	3.2. Сохранение положения тела и движения на месте	
11		2	1	3.3. Локомоторные движения	
12		2	1	3.4. Перемещающие движения	
Итого:		24	6		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лабораторного занятия	Наименовани е лаборатории	Учебно- наглядные пособия
		д/о	з/о			
1	2	2	1	Определение масс сегментов тела	-	Таблица
2	2	4	1	Звенья тела как рычаги и маятники. Рекуперация энергии	-	Схемы
3	2	4	2	Проявление силы в зависимости от положения суставных углов	-	Схемы
4	2	2	-	Определение величины активной и пассивной гибкости	-	-
5	3	4	2	Механизмы устойчивости тела. Исследование в позах Ромберга	-	Схемы
6	3	4	-	Биомеханика ходьбы и бега, расчёт темпа, скорости и длины шага	-	Схемы
7	3	4	-	Оценка устойчивости функций вестибулярного анализатора к воздействию ускорений	-	Схемы
8	2	2	-	Тестирование скоростно- силовых качеств	-	Таблица
Итого:		26	6			

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)	
			д/о	з/о
Раздел 1	1	Введение 1.1. Предмет и история биомеханики	1	3
	2	Общая и дифференциальная биомеханика 2.1. Кинематика движений человека	2	8
Раздел 2	3	2.2. Динамика движений человека	2	8
	4	2.3. Механическая работа и энергия при движениях человека	2	8
	5	2.4. Биомеханика двигательных качеств	2	8
	6	2.5. Биомеханические аспекты управления движениями человека	2	8
	7	2.6. Дифференциальная биомеханика	2	8
Раздел 3	8	2.7. Спортивно – техническое мастерство	2	8

	9	Частная биомеханика 3.1. Движения вокруг осей	1	4
	10	3.2. Сохранение положения тела и движения на месте	2	8
	11	3.3. Локомоторные движения	2	8
	12	3.4. Перемещающие движения	2	8
		Итого:	22	87

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)– не предусмотрены.

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов	
			д/о	з/о
3	Л	разбор конкретных ситуаций	4	-
	ПР	-----		
	ЛР	психологические и иные тренинги	4	-
Итого:			8	-

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов дневного и заочного отделений

Письменные работы (ПР) дневного и заочного отделений:

- тест (ПР-1);
 - контрольная работа (ПР-2);
 - реферат (УИРС) (ПР-4) на самостоятельно выбранную тему.
- Экзамен – итоговая форма контроля.
 Экзамен проводится по окончании занятий в экзаменационную сессию.
 Условием для допуска к экзамену является:
- сдача отчетов по всем лабораторным работам;
 - представление реферата (УИРС) и его защита.
- Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов.

Перечень контрольных вопросов к экзамену для студентов дневного и заочного отделения.

- 1.Предмет биомеханики двигательных действий.
- 2.Задачи (общие и частные) биомеханики двигательных действий.
- 3.Содержание биомеханики: теория и методы.
- 4.Биомеханические методы изучения движений.
- 5.предпосылки развития биомеханики: имена ученых и их вклад в науку о движении.
- 6.Связь биомеханики с другими науками, раскрыть содержание связей.
- 7.Состав системы опорно-двигательного аппарата человека (ОДА).

8. Основные функции двигательной системы: источник энергии, механизм передачи усилий, система управления.

9. Биомеханические свойства элементов ОДА: прочность, жесткость, вязкость.

10. Биокинематические пары и цепи: степени свободы и связи двигательной системы тела человека.

11. Модель мышцы: структура и функция.

12. Свойства мышцы: упругость, жесткость, вязкость, релаксация.

13. Кривые мышечного сокращения для различных мышечных волокон.

14. Кривые мышечного сокращения, характеризующие жесткость мышцы при разной степени растягивания.

15. Кривая Хила при уступающем и преодолевающем режиме мышечной работы.

16. Виды и режимы работы мышц.

17. Биомеханика двигательных качеств человека: общая характеристика.

18. Основные подходы к моделированию движений.

19. Биомеханические основы координации движений.

20. Биомеханические характеристики спортивной техники.

21. Онтогенез моторики: изменение биомеханических параметров в возрастном аспекте.

22. Факторы, определяющие быстроту сокращения мышцы, быстроту двигательных действий человека, скорость движения звеньев тела.

23. Гибкость: определение, методика развития, возрастные проявления.

24. Внешние и внутренние силы в движениях человека: сила тяжести и момент силы тяжести звеньев и тела.

25. Механическая работа и энергия при движении человека.

26. Экономизация энергии живой системы при использовании сил упругости тканей в спортивных движениях, привести примеры.

27. Силы инерции и силы трения; их роль в спортивной практике.

28. Кинематические характеристики поступательного движения.

29. Кинематические характеристики вращательного движения.

30. Динамические характеристики поступательного движения.

31. Динамические характеристики вращательного движения.

32. Момент инерции тела и звена: управление вращением на основе изменения момента инерции тела.

33. Локомоторные движения: определение, характерные признаки, способы анализа.

34. Факторы, определяющие скорость движения тела в локомоторных движениях циклического характера.

35. Фазовый состав циклического локомоторного движения. Темп и ритм ходьбы и бега.

36. Перемещающие движения: определение, биомеханические характеристики, способы изучения.

37. Полет снаряда: траектория, высота и дальность полета. Математическая модель полета на примере материальной точки.

38. Биомеханика ударов и бросков.
39. Центр масс тела, способы определения.
40. Условия равновесия звеньев тела человека.
41. Определение числа степеней свободы в открытых и замкнутых биокинематических цепях тела.
42. Тренажеры и тренировочные приспособления.
43. Характеристика механической устойчивости тела в различных позах: углы устойчивости, коэффициент устойчивости. Момент устойчивости.
44. Механизм уравнивания звена в суставе. Звенья тела как рычаги и маятники.
45. Анализ работы мышц ног при прыжке человека вверх с места в различные фазы прыжка.
46. Анализ движения по промеру: решение обратной задачи механики.
47. Большой оборот на перекладине: механизм осуществления оборота.
48. Силы и момент сил, действующие на тело человека при большом обороте на перекладине, их определение.
49. Управление движениями человека при вращениях тела относительно свободной оси и закрепленной. Например, грифа перекладины.
50. Кинематические характеристики вращательного движения тела спортсмена (на примере из спорта).
51. Биомеханический анализ структуры двигательных действий на основе сравнения с моделью оптимальной техники на примере бега (или любом другом).
52. Анализ режимов двигательной активности в беговом шаге.
53. Кинетический момент: понятие, определение, сущность.
54. определение работы силы в поступательном и вращательном движении (на примере большого оборота).
55. Коррекция техники: обратные связи в практике физкультурно-спортивной работы.
56. Волновые процессы в движениях человека.
57. Основы педагогической кинезиологии.
58. «Языки» описания техники двигательных действий.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

8.1 Основная литература:

1. Дубровский В.И. Биомеханика: Учебник. – М.: Владос, 2003. – 672с.
2. Попов Г.И. Биомеханика: учеб.- М.: Академия, 2009.-256с.
3. Уткин В.Л. Биомеханика физических упражнений: Уч. пособ. – М.: Просвещение, 1989. – 210с.

8.2 Дополнительная литература:

1. Бочаров А.Ф. Биомеханика: Учебное пособие /А.Ф. Бочаров, Г.П. Иванова, В.П. Муравьев. – СПб: СПбГАФК, 2000. – 75 с.
2. Донской Д.Д. Биомеханика. Учебник для институтов физической культуры. – М: физкультура и спорт, 1979. – 264 с.

3. Коренберг, В.Б. Справочник по кинезиологии. / В.Б. Коренберг. – Москва, 2002.

4. Петров В.А., Гагин Ю.А. Механика спортивных движений. – М: Физкультура и спорт, 1974. – 232 с.

3. Коренберг, В.Б. Справочник по кинезиологии. / В.Б. Коренберг. – Москва, 2002.

8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Информационно-справочные и поисковые системы:

-информационно-поисковая система Googl, Rambler.

-журналы: Теория и практика физической культуры, Российский журнал биомеханики.

Базы данных: фото-кино-видеоданные, динамограммы, гониограммы, содержащие сведения о статических положениях из различных видов спорта (легкой атлетики, гимнастики, баскетбола, плавания и др.) и о выполнении двигательных действий человеком в различных видах спорта.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

-схемы, таблицы и приборы для расчета биомеханических характеристик двигательных действий человека;

-технические средства обучения;

-сетевые источники информации;

-мультимедийные, аудио- и видеоматериалы.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов дневного и заочного отделений

Текущая СРС:

Текущая самостоятельная работа студентов включает в себя:

1. Работу с лекционным материалом. Поиск и анализ информации по индивидуально заданной теме курса.

2. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.

3. Подготовку к лабораторным работам.

4. Подготовка к текущему контролю и экзамену.

Содержание самостоятельной работы студентов по модулю (дисциплине)

Примерная тематика рефератов для студентов дневного и заочного отделений

1. Расчёт кинематики и динамики локомоторного движения (по выбору: прыжок, цикл ходьбы, бега и др.).

2. Расчет кинематики и динамики перемещающего движения (по выбору: удар в теннисе, футболе, волейболе, метание копья, толкание ядра и др.).

3. Определение тенденций изменения биомеханических показателей двигательных действий спортсменов с ростом спортивного результата (в различных видах спорта).

4. Определение траектории движения общего центра масс в конкретном двигательном действии.

5. Расчет энергозатрат, фракции механической работы при выполнении различных двигательных действий.

6. Определение энергозатрат на выполнение двигательных действий человека

и нахождения путей их снижения.

7. Оптимизация спортивной техники в различных видах спорта по отдельным или нескольким задаваемым критериям (кинематическим, динамическим, энергетическим).

Контроль самостоятельной работы

Общие понятия биомеханики

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.

Энергия и силы в биомеханике

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

2. Биокинематические цепи и пары. Замкнутые и незамкнутые цепи.

3. Степени свободы и связи в биокинематических цепях.

4. Звенья тела как рычаги и маятники.

5. Элементы биомеханических рычагов.

6. Механические свойства мышц. Упругие свойства мышц.

7. Трехкомпонентная модель мышц.

8. Механика мышечного сокращения. Латентность сокращения. Рефлекторное кольцо.

9. Активное сокращение мышц. Уравнение Хилла.
10. Мощность. Работа и энергия мышечного сокращения.
11. Влияние сопротивления (веса, нагрузки) на механические показатели мышечного сокращения.
12. Механические, анатомические и физиологические тяги мышц.
13. Моменты инерции звеньев тела. Центр масс тела человека.
14. Составные движения в биокинематических цепях. Относительное и переносное движения. Уравнение Кориолиса.
15. Силы в движениях человека. Силы упругой деформации. Реакция опоры.
16. Силы действия среды: статические (выталкивающие).
17. Силы действия среды: динамические силы (лобовое сопротивление, реакция среды).

Биодинамическая характеристика силовых качеств.

1. Силы сопротивления: инерция, тяжесть.
2. Двигательное действие как система движений.
3. Виды вращательных движений. Силы, действующие на вращающееся тело.
4. Механизм движения вокруг осей. Центробежная и центростремительная силы.
5. Центробежные силы энергии.
6. Движение звеньев вокруг осей как результат сложения вращательного и радианного движения.
7. Закон сохранения кинетического момента.
8. Условия равновесия тела и системы тела.
9. Устойчивое и ограниченно устойчивое равновесие тел.
10. Зона сохранения равновесия.
11. Общий центр масс тела человека.
12. Преодолевающие и уступающие движения.
13. Методы определения скоростей и ускорений звеньев тела.
14. Связь между скоростными и силовыми качествами.
15. Биомеханические характеристики гибкости.

Биомеханика спортивных движений

1. Двигательные действия как система движений (состав системы, пространственные и временные элементы).
2. Самоуправляемые системы (понятие об управлении, построение самоуправления движения).
3. Управление движениями вокруг оси с изменением кинематического момента системы.
4. Механизм отталкивания от опоры и действие сил.
5. Действие сил в перемещающихся движениях.
6. Системы срочной информации и их использование в совершенствовании двигательных качеств.
7. Электронная аппаратура для биомеханических исследований.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине имеется следующая материально-техническая база:

1. Компьютеры для индивидуальной и самостоятельной работы студентов.
2. Доступ к различным сетевым источникам информации.
3. Доступ к библиотечным фондам.

Кафедра обеспечивает студентов наглядными пособиями и индивидуальной консультативной помощью преподавателя.

11. Технологическая карта дисциплины «Биомеханика»

Курс _ II _ группа _____ семестр_4_

Преподаватель-лектор – ст. преподаватель Радионов С.В.

Преподаватель, ведущий лабораторные занятия – ст. преподаватель Радионов С.В.

Кафедра «Теория и методика физического воспитания и спорта»

По данной дисциплине введена балльно-рейтинговая система, которая предусматривает текущий, промежуточный и рубежный контроль.

Текущий контроль представляет собой проверку и усвоение учебного материала, регулярно осуществляемый на протяжении обучения, на каждом лабораторном занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса и позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ. При устном опросе преподаватель задает студентам вопросы по содержанию лабораторных занятий.

Промежуточный контроль осуществляется на основе использования контрольных работ, докладов, тестов, защиты рефератов.

Рубежный контроль осуществляется на основе использования устного или письменного экзамена.

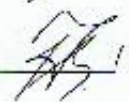
Результаты рубежного контроля фиксируются в ведомости балльно-рейтинговой системы оценки учебной работы студентов, и по этим результатам студентам начисляются баллы балльно-рейтинговой системы.

Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: устное собеседование с преподавателем по проблемам пропущенных лабораторных занятий, обязательное выполнение внеаудиторных контрольных и письменных работ.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Биомеханика» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВПО по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование» и учебного плана по профилю подготовки (или специализации) «Физическая культура».

Составитель:

ст. преподаватель  /Радионов Сергей Васильевич

Зав. кафедрой  /Ковалева Роза Ефимовна

Согласовано:

1. Зав. выпускающей кафедры  /Ковалева Роза Ефимовна

2. Декан ф-та «ФКиС»  /Гунц Василий Федорович,
профессор