

Департамент образования и науки города Москвы
Государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования города Москвы
«Московский городской педагогический университет»
Институт среднего профессионального образования им. К.Д. Ушинского

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.07 Основы биомеханики**

Специальность
49.02.01 Физическая культура

Москва
2022

1. Место дисциплины в структуре ОП СПО:

Дисциплина ОП.7 Основы биомеханики относится к обязательной части учебных циклов образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 Физическая культура, является дисциплиной цикла общепрофессиональных дисциплин.

2. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы кинематики и динамики движений человека;
- биомеханические характеристики двигательного аппарата человека;
- биомеханику физических качеств человека;
- половозрастные особенности моторики человека;
- биомеханические основы физических упражнений, входящих в программу физического воспитания обучающихся;

Уметь:

- применять знания по биомеханике при изучении профессиональных модулей и в профессиональной деятельности;
- проводить биомеханический анализ двигательных действий;

Изучение дисциплины должно способствовать формированию компетенций:

ОК 1 - 10, 12

ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.2, 2.4 - 2.5, 3.2 - 3.4

3. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Контактная работа (всего)	42	42
В том числе:		
Лекции, уроки	28	28
Практические занятия, семинары	14	14
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	21	21
Формы промежуточной аттестации		Зачет
Максимальная учебная нагрузка	63	63

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, уроки	Практические занятия семинары	Лабораторные	Самостоятельная	Всего/в том числе в интерактивной форме
1.	Общая и дифференциальная биомеханика	3	1		2	6/4
2.	Педагогическая и физкультурная направленность биомеханических основ двигательной деятельности	3	1		2	6/4
3.	Биомеханические основы двигательного аппарата человека.	3	2		2	7/5
4.	Кинематика и динамика двигательной деятельности	3	2		3	8/5
5.	Биомеханика двигательных качеств	4	2		3	9/6
6.	Биомеханические основы физических упражнений, входящих в программу физического воспитания школьников.	4	2		3	9/6
7.	Классификация двигательных действий.	4	2		3	9/6
8.	Управление двигательными действиями	4	2		3	9/6

4.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов
1.	РАЗДЕЛ 1. Общая и дифференциальная биомеханика	
1.1.	Тема 1.1. Педагогическая и физкультурная направленность биомеханических основ двигательной деятельности	Биомеханика двигательной деятельности как наука и учебная дисциплина. Механическое движение в живых системах. (Понятие о формах движения материи. Особенности механического движения человека). Задачи и направления развития общей биомеханики движений человека. Цель и задачи спортивной биомеханики. Развитие биомеханики. Возникновение и развитие отечественной

		биомеханики. Современное состояние биомеханики.
1.2.	Тема 1.2. Биомеханические основы двигательного аппарата человека.	Биокинематические пары. Соединение звеньев тела: биокинематические пары и цепи (незамкнутые, замкнутые, разветвленные). Степени свободы и связи в биокинематических цепях. Звенья тела как рычаги и маятники. (Условия равновесия рычагов). Механические свойства костей и суставов. Биомеханика мышц. (Биомеханические свойства мышц). Режимы сокращения и разновидности работы мышц. Групповое взаимодействие мышц. (Работа, мощность и энергия мышечного сокращения).
1.3.	Тема 3. Кинематика и динамика двигательной деятельности	Основные понятия кинематики: путь, перемещение, скорость, ускорение. Поступательное и вращательное движение тела, линейные и угловые кинематические характеристики. (Сложные движения. Понятие о переносном, относительном и абсолютном движении, скорости и ускорения). Описание положений и движений человека - место, ориентация и поза. (Сложение скоростей в кинематических цепях. Сложение вращательного и поступательного движений.) Фазовый состав движений. Граничные моменты. Построение линейной и круговой хронограммы. Основные понятия и законы динамики. Законы Ньютона. Динамические характеристики поступательного и вращательного движения: сила и момент силы; импульс силы и импульс момента силы. (Меры инертности тела в поступательном и вращательном движении. Геометрия масс тела человека: массы и моменты инерции звеньев тела человека, радиусы инерции). Общий центр масс тела и частный центр масс его звеньев, центр объема и центр поверхности тела. (Центральный и осевой моменты инерции тела). Силы в движениях человека. Внешние силы как мера действия внешних сил, среды и опоры на тело человека. Силы инерции (реальные и «фиктивные»), силы упругой деформации, силы действия среды (гидро-

		<p>статического давления и лобового сопротивления), силы тяжести и веса, силы реакции опоры. Роль сил в движениях человека. (Внутренние силы как мера взаимодействия частей тела человека).</p>
<p>1.4.</p>	<p>Тема 4. Биомеханика двигательных качеств</p>	<p>Понятие о моторике человека как совокупности его двигательных возможностей. Классификация двигательных качеств. Явные, видимые, доступные непосредственному измерению и латентные, скрытые, недоступные непосредственному измерению показатели двигательных качеств. Измерители двигательных качеств (сила, скорость и длительность движения) для оценки мышечной силы, быстроты и выносливости. (Параметрические и непараметрические зависимости между силой, скоростью и длительностью двигательного задания). Биомеханическая характеристика силовых качеств. Сила действия человека. Понятие о силовых качествах. (Зависимость силы действия человека от параметров двигательных заданий (перемещаемой массы, скорости, направления движения, природы сил сопротивления — инерция, тяжесть, упругие силы, гидро- и аэродинамические сопротивления). (Выбор положения тела при тренировке). Топография силы. Биомеханические особенности тренировки силы отдельных мышечных групп. Биомеханические требования к специальным силовым упражнениям. Метод сопряженного воздействия. Биомеханическая характеристика скоростных качеств. Понятие о скоростных качествах. Элементарные и сложные формы проявления скоростных качеств. (Динамика скорости. Скорость изменения силы — градиент силы. Параметрические и непараметрические зависимости между силовыми и скоростными качествами). Биомеханическая характеристика выносливости. Основы эргометрии. Правило обратимости двигательных заданий. Утомление и его биомеханические проявления. Выносливость и способы ее измерения.</p>

		(Проблема экономизации спортивной техники; брутто-, нетто- и дельта-коэффициенты экономичности. Биомеханические основы экономизации спортивной техники. Особенности спортивной техники в упражнениях, требующих большой выносливости). Биомеханические характеристики гибкости. Понятие о гибкости. Методы ее измерения. Активная и пассивная гибкость. Влияние гибкости на спортивную технику. Моделирование движений. Модель двигательной задачи. Многоконтурное управление двигательными действиями при взаимодействии тренер - ученик. (Биомеханические технологии формирования и совершенствования движений с заданной результативностью).
2.	РАЗДЕЛ 2. Биомеханические основы физических упражнений, входящих в программу физического воспитания школьников.	
2.1.	Тема 2. 1. Классификация двигательных действий.	Локомоторные движения. Классификация локомоторных движений. Циклические и ациклические (однократные) локомоции, водные и наземные (со скольжением и без скольжения; с постоянной опорой и с отрывом от опоры). Механизм отталкивания от опоры. Взаимодействие опорных и подвижных звеньев тела с опорой. (Роль маховых движений в фазах разгона и торможения при отталкивании. Угол отталкивания и угол вылета). Циклические локомоции. Взаимосвязь длины, частоты шагов и скорости движения. Изоспида. Биомеханика спортивной ходьбы. Фазовый состав. Критическая скорость ходьбы. Критерии эффективности техники спортивной ходьбы. Биомеханика бега. Фазовый состав. (Ритмовый коэффициент, как дискриминативный показатель техники в беге на короткие и длинные дистанции). Биомеханика плавания. Фазовый состав различных стилей плавания.

		<p>(Силы сопротивления движению: гидродинамическое сопротивление, сила трения кожи о воду, сила вязкостного давления, лобовое сопротивление, погружающая сила). (Передвижение со скольжением; скользящий шаг на лыжах, отталкивание лыжами и палками. Фазовый состав при коньковом и двухшажном попеременном ходе). (Биомеханика прыжка. Фазовый состав: подготовка к отталкиванию, отталкивание, полет, амортизация).</p> <p>Перемещающие движения. Основные способы сообщения скорости снаряду (предмету): с разгоном перемещаемых предметов и с ударным взаимодействием. (Основы механики полета снарядов. Механика полета и отражения или отскока мячей. Влияние вращения мяча на траекторию его полета). Передача скоростей в многозвенных кинематических цепях. (Основы биомеханики метаний. Фазы метательных движений. Основы механики удара. Классификация видов удара). Биомеханика ударных действий. (Биомеханические особенности точностных перемещающих движений. Влияние биомеханических характеристик движения на их точность).</p> <p>Движения вокруг осей. Движение вокруг осей звеньев тела человека и всего тела. Сила центробежная и центростремительная. Изменение угловой скорости твердого тела под воздействием импульса момента внешней силы. Закон сохранения кинетического момента. (Основные способы управления движениями вокруг осей с изменением и сохранением кинетического момента: приложение внешней силы, изменение радиуса инерции, активное создание момента внешней силы, группирование и разгруппирование сегментов тела, встречные круговые движения конечностями и изгибания туловищем).</p> <p>Сохранение положения тела и движения на месте. Равновесие тела человека. Виды равновесия (устойчивое и ограниченно-устойчивое). Условия равновесия тела и</p>
--	--	---

		системы тел. Статический и динамический показатель устойчивости твердого тела. (Сохранение и восстановление положения тела человека. Условия равновесия в упражнениях при верхней и нижней опоре). (Движения на месте как изменения позы без перемен опоры. Сохранение и изменение движения центра масс системы).
2.2.	Тема 2. Управление двигательными действиями	Основные понятия теории управления. Аппарат управления и аппарат исполнения. Состояния аппарата исполнения — начальное, промежуточное и конечное. Цели управления, программа поведения, конечный результат. Воздействия управляющие и сбивающие. Способы организации управления в самоуправляемых системах. Каналы прямой и обратной связи. Незамкнутые и замкнутые контуры управления. Движение информации по каналам связи. Информация предварительная, текущая и завершающая. Моделирование движений. Модель двигательной задачи. Многоконтурное управление двигательными действиями при взаимодействии тренер - ученик.(Биомеханические технологии формирования и совершенствования движений с заданной результативностью).

5. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Образовательные технологии (в том числе интерактивные)
1.	Общая и дифференциальная Биомеханика	Проблемная лекция, лекция – диалог, проблемный семинар, деловая игра, решение ситуационных и контекстных задач, метод проекта
2.	Педагогическая и физкультурная направленность биомеханических основ двигательной деятельности	Проблемная лекция, лекция – диалог, проблемный семинар, деловая игра, решение ситуационных и контекстных задач, метод проекта
3.	Биомеханические основы двигательного аппарата человека.	Проблемная лекция, лекция – диалог, проблемный семинар, деловая игра, решение ситуационных и контекстных

		задач, метод проекта
4.	Кинематика и динамика двигательной деятельности	Проблемная лекция, лекция – диалог, проблемный семинар, деловая игра, решение ситуационных и контекстных задач, метод проекта
5.	Биомеханика двигательных качеств	Проблемная лекция, лекция – диалог, проблемный семинар, деловая игра, решение ситуационных и контекстных задач, метод проекта
6.	Биомеханические основы физических упражнений, входящих в программу физического воспитания школьников.	Проблемная лекция, лекция – диалог, проблемный семинар, деловая игра, решение ситуационных и контекстных задач, метод проекта
7.	Классификация двигательных действий.	Проблемная лекция, лекция – диалог, проблемный семинар, деловая игра, решение ситуационных и контекстных задач, метод проекта
8.	Управление двигательными действиями	Проблемная лекция, лекция – диалог, проблемный семинар, деловая игра, решение ситуационных и контекстных задач, метод проекта

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение:

Основная литература:

1. Дробинская, Анна Олеговна. Анатомия и физиология человека [Электронный ресурс] : учеб. для СПО / А.О. Дробинская. - М. :Юрайт, 2017.

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=434866&linkid=1>
434866

<https://biblio-online.ru/book/F0CAD6D6-5B8B-4B16-A66F-7D10346EB6DC/anatomiya-i-fiziologiya-cheloveka>

2. Любимова, Зарема Владимировна. Возрастная анатомия и физиология : в 2 т. [Электронный ресурс] : учеб. для СПО . т. 2 : Опорно-двигательная и висцеральные системы / З.В. Любимова, А.А. Никитина. - М. : Юрайт, 2016.

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=435436&linkid=1>
435436

<https://biblio-online.ru/book/E7C54106-3222-4B7D-AF60-816684050F64/voznrastnaya-anatomiya-i-fiziologiya-v-2-t-t-2-oporno-dvigatel'naya-i-visceralnye-sistemy>

Дополнительная литература:

1. Рабинович, Михаил Цезаревич.

Пластическая анатомия человека, четвероногих животных и птиц [Электронный ресурс] : учеб. для СПО / Рабинович, Михаил Цезаревич ; М.Ц. Рабинович. - М. : Юрайт, 2018.

<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=461929&linkid=1>
461929

<https://biblio-online.ru/viewer/EF1E57DE-E3EF-4F92-AF50-83B4A10564EC/plasticheskaya-anatomiya-cheloveka-chetveronogih-zhivotnyh-i-ptic#page/4>

в) Электронные ресурсы:

www.edu-zone.net/show/59638.html

Базы данных, информационные справочные и поисковые системы:

www.informika.ru

www.mon.gov.ru

www.edu.ru

База?? диссертационных исследований

Dissertation&Theses<http://www.sciencedirect.com>

Электронная библиотека РГБ <http://diss.rsl.ru>

<http://www.zdr.ru/>

<http://www.zdorovie.ru/>

??<http://www.fizkultura-vsem.ru/>

<http://lib.sportedu.ru/>

7. Информационные технологии:

информационные технологии обработки графической информации; информационные технологии передачи данных и распространения информации; информационные технологии хранения данных; информационные технологии накопления данных. Сетевые (локальные, территориальные, проводные, беспроводные и др.) информационные технологии, информационные технологии групповой работы, гипертекстовые информационные технологии, мультимедийные информационные технологии, операционные системы семейства Windows, Office, браузеры (FireFox).

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: доступ к базам РГБ, ГНБУ, ERIC (www.rsl.ru, www.gnpbu.ru), Министерства образования и науки Российской Федерации (www.informica.ru), научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>.

8. Материально-техническое обеспечение:

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета дисциплин цикла общепрофессиональных дисциплин.

Кабинет должен быть оснащен в соответствии с требованиями ФГОС СПО:

- мебель для организации рабочего места учителя и организации рабочих мест, обучающихся;
- секционные шкафы для размещения и хранения средств обучения;
- доска;
- персональный компьютер, принтер, телевизор;
- технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

