

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ**

Кафедра інформатики та кінезіології

Б І О М Е Х А Н І К А

**ПРОГРАМА
нормативної навчальної дисципліни
підготовки бакалавра**

напряму підготовки 014.14 "Середня освіта Здоров'я людини"
(Шифр галузі 01)

Львів
2018 рік

Програма з дисципліни "Біомеханіка" для студентів
за напрямом підготовки 014.14 «Середня освіта здоров'я людини»

„___” _____, 20__ року __ с.

Розробники: Рибак О.Ю., д.фіз.вих., професор кафедри водних і неолімпійських видів спорту
Рибак Л.І., к.фіз.вих., доцент кафедри інформатики та кінезіології

Програма затверджена на засіданні кафедри інформатики та кінезіології

Протокол від. “31” серпня 2018 року № 1

Завідувач кафедри інформатики та кінезіології
_____ (Заневський І.П.)
(підпис)

“___” _____ 20__ року

Схвалено радою факультету ФПК ПП ПЗО

Протокол від “___” _____ 20__ року № ___

“___” _____ 20__ року Декан _____ (Сидорко О.Ю.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

© Рибак О. Ю., 2018 рік

© Рибак Л. І., 2018 рік

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Біомеханіка» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки *бакалавр* галузі знань 01 «Освіта» напрямку 014.14 «Середня освіта здоров'я людини».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є: біомеханічні характеристики тіла і рухових дій людини при виконанні фізичних вправ у різних умовах, біомеханічні аспекти рухових дій та біомеханічне обґрунтування фізичних вправ, як основного засобу фізичного виховання, фізичної реабілітації та рекреації, біомеханічний аналіз рухових дій, педагогічний процес навчання руховим діям та їх корекції, а також біомеханічне моделювання рухової активності людини в різних умовах з метою обґрунтування індивідуалізації педагогічного процесу в фізичному вихованні та фізичній реабілітації, як основного шляху підвищення їх ефективності.

Міждисциплінарні зв'язки: анатомія, спортивна морфологія, біохімія, фізіологія, спортивна метрологія, теорія та методика фізичного виховання, фізична реабілітація.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Біомеханіка рухових якостей.
2. Біомеханічний аналіз рухових дій.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Біомеханіка» є найбільш ефективно забезпечення спеціальної професійно-педагогічної підготовки студентів, формування теоретичних знань, практичних навичок і вмінь самостійного вивчення фізичних вправ та удосконалення рухових дій, а також обґрунтування індивідуальних раціональних моделей рухових дій та педагогічних засобів і програм навчання руховим діям та їх корекції.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Біомеханіка» є біомеханічні основи рухової діяльності людини, а також педагогічні засоби і методи її оптимізації з метою удосконалення рухових дій для досягнення запланованих результатів у фізичному вихованні, фізичній реабілітації, рекреації, фізичній терапії та ерготерапії.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати :

- завдання і методи біомеханіки;
- біомеханічні характеристики рухового апарату людини та її рухової діяльності;
- біомеханічне обґрунтування та оцінку рухових якостей людини;
- біомеханічні особливості різних видів рухової функції людини у процесі фізичного виховання, реабілітації, рекреації, фізичної терапії та ерготерапії;
 - індивідуальні та групові особливості будови і рухових функцій рухового апарату та моторики людини;

уміти :

- аналізувати кінематику та динаміку рухових дій за матеріалами об'єктивної реєстрації фізичних вправ;
 - кількісно оцінювати біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій;
 - кількісно оцінювати рівень розвитку основних рухових якостей;
 - моделювати біомеханічні характеристики індивідуальної раціональної техніки і тактики рухової активності;
 - використовувати для кількісного контролю, оцінки і навчання (корекції) рухових дій сучасні біомеханічні технології.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин / 3 кредити ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Біомеханіка рухових якостей.

Тема 1. Біомеханіка, як наука і навчальна дисципліна в ІФК

Біомеханіка, як розділ біофізики, та її особливості як науки і навчальної дисципліни в ІФК. Відмінності між біомеханікою і класичною механікою. Загальне і конкретні завдання біомеханіки. Предмет і методи біомеханіки (функціональний метод і метод системно-структурного аналізу і синтезу). Сучасні напрямки розвитку біомеханіки.

Тема 2. Біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій

Кінематичні характеристики, як міри механічного стану біомеханічної системи та її поведінки, їх класифікація. Просторові характеристики (шлях, віддаль, траєкторія, координата, кривизна). Способи завдання руху точки. Види руху твердого тіла. Таблиця координат, розрахункові точки, біокінематична схема. Часові характеристики (тривалість, темп, часовий ритм, фаза). Хронограма фізичної вправи. Просторово-часові характеристики (лінійні та обертові швидкості і прискорення), та їх кінематичні графіки. Поняття вектора та його побудова. Інерційні характеристики (маса і момент інерції тіла відносно довільної осі). Головні осі інерції, теорема Штейнера. Силкові характеристики (сила дії, момент сили, як міра обертової дії сили на тіло). Енергетичні характеристики (механічна робота, потужність, потенціальна і кінетична енергії, як запас роботоздатності тіла).

Тема 3. Біомеханічні особливості м'язового скорочення

Біомеханіка м'язового скорочення. Модель саркомера, актинові та міозинові міофіламенти. Сила тяги на кінцях м'яза та швидкість його скорочення, як основні біомеханічні показники роботи м'яза. Залежність сили тяги м'яза від його довжини, активна тяга та пасивний розтяг живого м'яза. Залежність сили тяги м'яза від часу, режими поодинокого скорочення та тетанус. Швидко-силові якості м'яза. Залежність сили тяги м'яза від швидкості його скорочення (залежність Хілла), потужність скорочення м'яза, режими найбільшої потужності та найвищої економічності м'язового скорочення.

Тема 4. Біомеханічні аспекти силових та швидкісних якостей

Власне силові якості. Максимальна сила дії людини. Топографія сили. Біомеханічні аспекти швидко-силових якостей людини та їх оцінка (градієнт сили, швидко-силовий індекс та коефіцієнт реактивності). Біомеханічні вимоги до спеціальних силових вправ. Комплексна та елементарні форми прояву швидкісних якостей. Фази рухової реакції (сенсорна, премоторна та моторна). Види рухових реакцій. Антиципація як передбачення розвитку ситуації.

Тема 5. Біомеханічні аспекти витривалості, гнучкості та спритності

Ергометрія. Правило оборотності рухових завдань. Фази втоми та їх біомеханічні прояви. Витривалість як здатність протистояти втомі. Загальний і латентні показники оцінки витривалості (максимальний час виконання рухового завдання, коефіцієнт витривалості та запас швидкості по М.Озоліну). Біомеханічні аспекти енергетики фізичних вправ. Біомеханічні критерії економізації спортивної техніки в кожному циклі та зменшення енерговитрат на переміщення біологів тіла. Біомеханічні особливості активної та пасивної гнучкості і способи їх оцінки. Біомеханічна характеристика спритності. Лабораторний та змагальний способи кількісної оцінки рівня розвитку спритності та специфічних якостей. Стереоскопічний зір, вміння відчувати величину сили, властивості уваги та здатність швидко засвоювати нові завдання.

Змістовий модуль 2. Біомеханічний аналіз рухових дій.

Тема 6. Біомеханічні особливості рухового апарату людини

Біомеханічна система як модель живого рухового механізму. Біомеханічні пари, відкриті та замкнені ланцюги біоланок. Анатомічні (кісткові, сухожильні) та м'язові в'язі. Ступені свободи біоланок при виконанні фізичних вправ. Поняття біомеханічного важеля. Види важелів у біомеханічній системі та співвідношення моментів сил при виконанні різних рухових дій.

Тема 7. Положення центрів мас тіла людини, окремих його частин, та способи їх визначення

Абсолютна та відносна маси частин тіла і способи їх визначення (на трупному матеріалі, способи маятника, занурення та гама-сканування). Положення центрів мас окремих частин тіла та всього тіла спортсмена, коефіцієнти Фішера. Використання теореми Варіньйона для визначення положення центра мас тіла спортсмена. Центр об'єму та центр поверхні тіла і їх значення для виконання фізичних вправ.

Тема 8. Біодинаміка рухових дій, опір середовища рухові тіла

Інерційна та гравітаційна маса. Сила тяжіння, вага, реакція опори: величина, напрямок та точка їх прикладення. Сила інерції та її розрахунок в інерціальних системах відліку. Реакція пружної опори, перевантаження і невагомість. Зовнішні та внутрішні сили, що діють на тіло спортсмена при виконанні фізичних вправ. Опір повітряного та водного середовища рухові тіла (лобова площа – Мідель, коефіцієнт аеродинамічної якості). Сила Архімеда. Сили тертя ковзання та способи її зниження чи збільшення. Поняття гістерезису матеріалу. Опір коченню колеса та способи його зниження.

Тема 9. Біомеханічні основи обертових рухових дій та стійкості тіла людини

Способи вимірювання кутів. Радіан та градус, число «пі». Біомеханічні особливості виконання обертових рухових дій. Кутова швидкість і кутове прискорення, як вектори, та способи їх розрахунку. Гальмівні та рушійні моменти сил. Кінетичний момент, як імпульс тіла при обертотому русі. Обертання тіла людини зі зміною кінетичного моменту біомеханічної системи. Обертання тіла людини без зміни кінетичного моменту біомеханічної системи. Стійкість як біомеханічна категорія. Кут стійкості, момент стійкості та коефіцієнти стійкості тіла в різних напрямках. Види рівноваги тіла (стійка, нестійка і байдужа) та їх критерії. Особливості збереження рівноваги тіла людини при виконанні фізичних вправ (геометрична і фактична площа опори, зона відновлення).

Тема 10. Біомеханіка локомоторних та переміщуючих рухових дій

Локомоції людини. Механізм відштовхування від опори. Тензоплаформа, тензодинамометрія. Годограф вектора опорної реакції та його побудова. Біомеханічні особливості стартових дій: стартова поза, стартові рухи та стартовий розгін. Переміщуючі рухові дії та їх точність. Біомеханіка польоту спортивних приладів. Дальність польоту та чинники, що на неї впливають. Ефект Магнуса. Біомеханіка ударної взаємодії. Коефіцієнт відновлення. Ефективність ударних рухових дій та її залежність від маси і швидкості ударника.

Тема 11. Вікові, індивідуальні, групові і статеві біомеханічні особливості моторики

Моторика в онтогенезі: вік немовляти та дошкільний вік. Показ як основний спосіб навчання. Моторика в онтогенезі: шкільний вік. Пубертатний період. Сензитивні періоди розвитку деяких рухових якостей. Моторика в онтогенезі: доросла людина. Спортивне довголіття і старість. Вплив віку та роль дозрівання на ефект навчання і тренування та сензитивні періоди. Вплив на моторику особливостей будови тіла. Статеві біомеханічні особливості моторики людини. Рухові перевагодання.

3. Рекомендована література

Основна:

1. Біомеханіка спорту: навчальний посібник для студентів ВНЗ з ФВ і С / за заг. ред. А. М. Лапутіна. – К.: Олімпійська література, 2005. – 319 с.
2. Боген М. М. Обучение двигательным действиям / Боген М. М. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 192 с.
3. Донской Д. Д. Биомеханика: учебник для ин-тов физ. культуры / Донской Д. Д., Зациорский В. М. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 264 с.
4. Зациорский В. М. Биомеханические основы выносливости / Зациорский В. М., Алешинский С. Ю., Якунин Н. Я. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 207с.
5. Зациорский В. М. Биомеханика двигательного аппарата человека / Зациорский В. М., Аруин А. С., Селуянов В. Н. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 143 с.
6. Лапутин А. Н. Биомеханика физических упражнений. Лабораторные занятия / Лапутин А. Н. – К.: Вища школа, 1976, – 88 с.
7. Лапутин А. Н. Биомеханика физических упражнений / Лапутин А. Н., Хапко В. Е. – К.: Радянська школа, 1986. – 135 с.
8. Оноприенко Б. И. Биомеханика плавания / Оноприенко Б. И. – К.: Здоров'я, 1981. – 192 с.
9. Практикум по биомеханике: пособие для ин-тов физ. культуры / под ред. А. М. Козлова. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 120 с.
10. Рибак О. Ю. Конспект вибраних лекцій з біомеханіки. Методичні вказівки для студентів ІФК / Рибак О. Ю. – Львів, 2002. – 57 с.
11. Рибак О. Ю. Біомеханічний аналіз фізичної вправи: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з біомеханіки для студентів ЛДІФК / Рибак О. Ю., Сапужак І. Я. – Львів, 1997. – 78 с.
12. Теория спорта / Под ред. проф. В. Н. Платонова. – К.: Вища школа, 1987. – 424 с.
13. Уткин В. Л. Биомеханика физических упражнений: учебное пособие для студентов / Уткин В. Л. – М.: Просвещение, 1989. – 210 с.

Додаткова:

1. Агашин Ф. К. Биомеханика ударных движений / Агашин Ф. К. – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 207 с.
2. Баранов В. М. Физкультура для тех, кто за рулем / Баранов В. М. – М.: Знание, 1987. – 96 с.
3. Биомеханические аспекты энергетики спортивных движений: сборник научн. работ ГЦОЛИФК. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 153с.
4. Биомеханические методы исследования в спорте: учебное пособие. – Л.: Изд-во ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 1976. – 96 с.
5. Бранков Г. Основы биомеханики / Бранков Г. – М.: Мир, 1981. – 254 с.
6. Годик М. А. Спортивная метрология: учебник для ин-тов физ. культуры / Годик М. А. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 192 с.
7. Гриньків М. Я. Спортивна морфологія з основами вікової морфології : навч. посіб. / Мирослава Гриньків, Любомир Вовканич, Федір Музика. – Львів : ЛДУФК, 2015. – 304 с.
8. Донской Д. Д. Биомеханика: учебное пособие для студентов / Донской Д. Д. – М.: Просвещение, 1975. – 239 с.
9. Евстратов В. Д. Коньковый ход? Не только... / Евстратов В. Д., Виролайнен П. М., Чукардин Г. В. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 128с.
10. Жуков Е. К. Биомеханика физических упражнений / Жуков Е. К., Котельникова Е. Г., Семенов Д. А. – М.: Физкультура и спорт, 1963. – 260с.
11. Закон України про фізичну культуру і спорт. – К., 1994. – 22 с.
12. Инженерная психология за рубежом: сборник статей. – М.: Прогресс, 1967. – 492 с.
13. Иродов И. Е. Основные законы механики: учебное пособие для вузов / Иродов И. Е. – М.: Высшая школа, 1975. – 256 с.

14. Иссурин В. Б. Биомеханика гребли на байдарках и каноэ / Иссурин В. Б. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 112 с.
15. Лапутин А. Н. Обучение спортивным движениям / Лапутин А. Н. – К.: Здоров'я, 1986. – 216 с.
16. Лапутин А. Н. Технические средства обучения: учеб. пособие для ин-тов физ. культуры / Лапутин А. Н., Уткин В. Л. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 80 с.
17. Левшина Е. С. Электрические измерения физических величин: учеб. пособие для вузов / Левшина Е. С., Новицкий П. В. – Л.: Энергоатомиздат, 1983. – 320 с.
18. Масальгин Н. А. Математико-статистические методы в спорте / Масальгин Н. А. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 151 с.
19. Мартиросов Э. Г. Методы исследования в спортивной антропологии / Мартиросов Э. Г. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 199 с.
20. Миненков Б. В. Техника и методика тензометрических исследований в биологии и медицине / Миненков Б. В. – М.: Медицина, 1976. – 200 с.
21. Музыка Ф. В. Анатомія людини : навч. посіб. / Музыка Ф. В., Гриньків М. Я., Куцериб Т. М. – Львів : ЛДУФК, 2014. – 360 с.
22. Оцінювання психо-фізіологічних станів у спорті / Георгій Коробейніков, Євген Приступа, Леся Коробейнікова, Юрій Бріскін. – Львів : ЛДУФК, 2013. – 311 с.
23. Научное обеспечение пловцов: педагогические и методико-биологические исследования / под ред. Т. М. Абсалямова, Т. С. Тимаковой. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 191 с.
24. Никитюк Б. А. Анатомия и спортивная морфология (практикум): учеб. пособие для ин-тов физ. культуры / Никитюк Б. А., Гладышева А. А. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 176 с.
25. Основы общей и медицинской психологии / Мясищев В. Н., Карвасарский Б. Д., Либих С. С., Тонконогий И. М. – Л.: Медицина, 1968. – 215 с.
26. Оптимизация управления процессом совершенствования технического мастерства спортсменов высшей квалификации: сборник научных трудов. – К.: КГИФК, 1979. – 92 с.
27. Пилоян Р. А. Мотивация спортивной деятельности / Пилоян Р. А. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 104 с.
28. Платонов К. Пособие для психофизиологического обследования водителей автомобиля / Платонов К. // Автомобильный транспорт. – 1980. – N1. – С. 59.
29. Плохинский Н. А. Алгоритмы биометрии / Плохинский Н. А. – М.: Изд-во Московского университета, 1967. – 81 с.
30. Полиевский С. А. Технические средства обучения в спортивных играх / Полиевский С. А., Латышкевич Л. А., Романов В. А. – К.: Здоров'я, 1986. – 176 с.
31. Попов В. А. Типы ударных движений в футболе и биомеханические критерии их классификации / Попов В. А. // Теория и практика физической культуры. – 1980. – N4. – С. 9 – 12.
32. Практикум по общей физиологии и физиологии спорта: пособие для ин-тов физ. культуры / под ред. А. Б. Гандельсмана. – М.: Физкультура и спорт, 1973. – 152 с.
33. Приборы и методики психофизиологического обследования водителей автомобилей / Игнатов Н. А., Мишуринов В. М., Мушегян Р. Т., Сергеев В. А. – М.: Транспорт, 1974. – 174 с.
34. Проблемы прочности в биомеханике: учеб. пособие для технич. и биол. спец. вузов / под ред. И. Ф. Образцова. – М.: Высшая школа, 1988. – 311 с.
35. Рыбак О. Ю. Педагогические средства оптимизации инерционных процессов в технике педалирования при специальной подготовке велосипедистов высокой квалификации: Автореферат кандидатской диссертации / Рыбак О. Ю. – К.: КГИФК, 1991. – 25 с.
36. Рыбак О. Ю. Використання психо-фізіологічних показників для спортивного та професійного відбору студентів / Рыбак О. Ю., Рыбак Л. І., Сапужак І. Я. // Роль фізичної культури в здоровому способі життя: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Львів, 1977. – С. 61 – 62.
37. Рыбак О. Ю. Сучасні методики біомеханічного аналізу рухових дій /Рыбак О. Ю., Сапужак І. Я. // Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з біомеханіки для студентів ФЗН ЛДІФК. – Львів, ЛДІФК, 1997. – 25 с.
38. Седов А. В. Техника велосипедиста / Седов А. В. – М.: Физкультура и спорт, 1972. – 142с.

39. Система олимпийской подготовки и направления совершенствования подготовки спортсменов к Играм Олимпиады 2008 г. в Пекине / Е. В. Имас, Н. Д. Уманец, Ю. М. Шкретий // Наука в олимпийском спорте. – 2005. – № 1. – С. 135–139.
40. Специальные технические средства в обучении и тренировке спортсменов. Сборник научных трудов. – Малаховка: МОГИФК, 1985. – 75 с.
41. Сурков Е. Н. Психомоторика спортсмена / Сурков Е. Н. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 126 с.
42. Тваладзе Г. М. Анатомический анализ движений человеческого тела / Тваладзе Г. М. – М.: Медицина, 1964. – 97 с.
43. Тер-Ованесян А. А. Обучение в спорте / Тер-Ованесян А. А., Тер-Ованесян И. А. – М.: Советский спорт, 1992. – 192 с.
44. Управление биомеханическими системами в спорте: сборник научных трудов. – К.: КГИФК, 1989. – 92 с.
45. Уткин В. Л. Биомеханические аспекты спортивной тактики / Уткин В. Л. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 128 с.
46. Уткин В. Л. ГТО: техника движений (с основами контроля и оптимизации) / Уткин В. Л. // под ред. В. М. Зациорского. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 111 с.
47. Цыганков Э. С. Контраварийная подготовка в автомобильном спорте: Учебное пособие / Цыганков Э. С. – М.: Гцолифк, 1990. – 59 с.
48. Черный В. Г. Спорт без травм / Черный В. Г. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 95 с.
49. Хартман Ю. Современная силовая тренировка / Хартман Ю., Тюннеман Х. – Берлин, Шпортферлаг, 1988. – 335 с.
50. Юшкевич Т. П. Тренажеры в спорте / Юшкевич Т. П., Васюк В. Е., Буланов В. А. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 320 с.
51. Metodyka psychologicznych badan kierowcow / Pod redakcja H. Pawlikowskiej. – Warszawa: Instytut transportu samochodowego, 1979. – 129 s.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання: модульний контроль, іспит

5. Засоби діагностики успішності навчання: усне опитування, письмове модульне тестування, письмові самостійні роботи