

МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

ХІМІКО_БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ОРГАНІЧНОЇ І БІОЛОГІЧНОЇ ХІМІЇ

Назва освітнього компоненту <i>Нормативний/вибірковий</i>	Біомеханіка нормативний
Ступінь освіти Бакалавр/магістр/доктор філософії Освітня програма	Бакалавр Середня освіта. Фізична культура
Рік викладання/ Семестр/ Курс (рік навчання)	2020-2021/ 7 семестр / IV курс
Викладач	Хромишев В.О.
Профайл викладача	http://hb.mdpu.org.ua/kafedra-organichnoyi-i-biologichnoyi-himiyi/sklad-kafedry-organichnoyi-i-biologichnoyi-himiyi/hromyshev-vitalij-oleksandrovych/
Контактний тел.	066-238-85-57
E-mail:	chromyshev@ukr.net

Сторінка освітнього компоненту на сайті центру освітніх дистанційних технологій МДПУ ім. Б. Хмельницького	http://www.dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=4842
Консультації	<i>Очні консультації:</i> щовівторка, згідно графіку роботи кафедри органічної і біологічної хімії. <i>Онлайн-консультації:</i> через систему ЦОДТ МДПУ ім. Б. Хмельницького.

1. АНОТАЦІЯ

Біомеханіка - наука, котра вивчає на основі ідей та методів механіки властивості біологічних об'єктів (м'язових і кісткових тканин), закономірності їх адаптації до навколишнього середовища, поведінку та механічні рухи в них на всіх рівнях організації та в різних станах, включаючи періоди розвитку й старіння, а також при патологіях.

Біомеханіка використовується для медичної діагностики, створення заміників тканин і органів, для розроблення методів впливу на процеси в живих організмах, для пізнання рухових можливостей людини, для захисту людини від шкідливих впливів навколишнього середовища під час її функціонування в екстремальних умовах.

Дисципліна «Біомеханіка» призначена для вивчення студентами біомеханічних характеристик тіла і рухових дій людини при виконанні фізичних вправ, побутових та виробничих рухових завдань у різних умовах, основ біомеханічного аналізу рухових дій та біомеханічного обґрунтування фізичних вправ.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Метою викладання навчальної дисципліни «Біомеханіка» є формування особистості фахівця, здатного вирішувати типові та складні завдання з аналізу та розрахунку руху спортсмена з використанням сучасних ІТ-технологій.

Предмет дисципліни: рухи людини у процесі виконання фізичних вправ.

Завдання дисципліни є введення студента в коло найбільш важливих фізико-математичних понять, які необхідні для розрахунків швидкості, прискорення, траєкторії руху, кутів відштовхування, маси тіла, розташування центрів ваги та його ролі в техніці виконання спортивних рухів.

3. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ ПІД ЧАС ОПАНУВАННЯ ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

1. Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів освітніх та медико-біологічних наук, педагогіки, психології, фізичного виховання й характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітньо-виховного процесу у закладах середньої освіти, ліцеях та гімназіях (за предметною спеціальністю «Фізична культура»).

2. Загальні компетентності:

- **ЗК 2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- **ЗК 4.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- **ЗК 19.** Здатність освоювати та вдосконалювати рухові уміння і навички з різних видів рухової активності і спорту.

3. Фахові компетентності:

- **ФК 3.** Здатність оволодівати базовими і новими видами фізкультурно-спортивної діяльності;
- **ФК 9.** Здатність до аналізу, систематизації та оцінки педагогічного досвіду, здатність до розробки методики та технологій для розвитку рухових умінь і навичок та фізичних (рухових) якостей) на основі розуміння і застосування положень фізіології, морфології, біохімії, біомеханіки;
- **ФК 13.** Здатність використовувати інформаційно-комунікаційні технології для вдосконалення професійної діяльності.

4. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання (ПРН)

- **РН 10.** Знає та вміє застосовувати на практиці основні положення фізіології, біомеханіки, морфології, психології, біохімії для розвитку фізичних (рухових) якостей, формування рухових умінь і навичок людей різних вікових груп, володіє засобами інтегрального гармонійного (розумового, духовного і фізичного) розвитку людини.
- **РН 16.** Вміє застосовувати основні закони природничо-наукових дисциплін у професійній діяльності, застосовувати методи теоретичного та експериментального дослідження в професійній діяльності.
- **РН 19.** Знає закономірності розвитку фізичних (рухових) якостей в різних видах рухової активності.

5. ОБСЯГ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Вид заняття	лекції	практичні заняття	самостійна робота
Кількість годин	18	28	74

6. ПОЛІТИКА

Політика академічної поведінки та етики:

- Не пропускати та не запізнюватися на заняття за розкладом;
- Вчасно виконувати завдання семінарів та питань самостійної роботи;
- Вчасно та самостійно виконувати періодичні контрольні завдання

7. СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

7.1 СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ЗАГАЛЬНА)

Кількість годин	Тема	Форма діяльності (заняття, кількість годин)	Література	Завдання	Вага оцінки	Термін виконання
БЛОК 1.						
БІОМЕХАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТІЛА ЛЮДИНИ ТА ЇЇ РУХОВИХ ДІЙ						
6	Тема 1. Біомеханіка як наука	Лекція (2 год.) Самостійна робота (4 год.)	1-5			впродовж сьомого навчального семестру (перший періодичний контроль)
10	Тема 2. Біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій	Лекція (4 год.) Практичне заняття (4 год.) Самостійна робота (2 год.)	1-5			впродовж сьомого навчального семестру (перший періодичний контроль)
5	Тема	Лекція (2 год.) Самостійна робота (3 год.)	1-5			впродовж сьомого навчального семестру (перший періодичний контроль)

10	Тема 4. Біомеханічні аспекти силових та швидкісних якостей	Лекція (2 год.) Практичне заняття (4 год.) Самостійна робота (4 год.)	1-5			впродовж сьомого навчального семестру (перший періодичний контроль)
13	Тема 5. Біомеханічні аспекти витривалості, гнучкості та спритності	Лекція (4 год.) Практичне заняття (4 год.) Самостійна робота (5 год.)	1-5			впродовж сьомого навчального семестру (перший періодичний контроль)
БЛОК 2.						
БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РУХОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ						
6	Тема 6. Біомеханічні особливості рухового апарату людини	Лекція (2 год.) Самостійна робота (4 год.)	1-5			впродовж сьомого навчального семестру (другий періодичний контроль)
10	Тема 7. Біодинаміка рухових дій. Опір середовища рухові тіла	Лекція (2 год.) Практичне заняття (4 год.)	1-5			впродовж сьомого навчального

		Самостійна робота (4 год.)				семестру (другий періодичний контроль)
20	Тема 8. Біомеханічні основи оберткових рухових дій та стійкості тіла людини	Практичне заняття (4 год.) Самостійна робота (16 год.)	1-5			впродовж сьомого навчального семестру (другий періодичний контроль)
20	Тема 9. Біомеханіка локомоторних та переміщаючих рухових дій	Практичне заняття (4 год.) Самостійна робота (16 год.)	1-5			впродовж сьомого навчального семестру (другий періодичний контроль)
20	Тема 10. Вікові, індивідуальні, групові і статеві біомеханічні особливості моторики	Практичне заняття (4 год.) Самостійна робота (16 год.)	1-5			впродовж сьомого навчального семестру (другий періодичний контроль)

7.2 СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ЛЕКЦІЙНИЙ БЛОК)

Тема лекції	Зміст лекції
Тема 1. Біомеханіка як наука	<ol style="list-style-type: none"> 1. Біомеханіка та її особливості як науки 2. Завдання біомеханіки 3. Предмет і методи біомеханіки 4. Напрямку розвитку біомеханіки
Тема 2. Біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій	<ol style="list-style-type: none"> 1. Біомеханічні характеристики та їхня кваліфікація 2. Просторові характеристики 3. Часові характеристики <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Тривалість вправи, її частини або фази 3.2. Частота рухів (темп) 3.3. Часовий ритм рухів (співвідношення часу окремих фаз) 3.4. Фаза
Тема 3. Біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій	<ol style="list-style-type: none"> 1. Просторово-часові характеристики <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Способи задавання руху точки 1.2. Лінійна швидкість руху 1.3. Лінійне прискорення руху 1.4. Просторово-часові характеристики обертового руху 2. Інерційні характеристики 3. Силкові характеристики 4. Енергетичні характеристики
Т е м а	<ol style="list-style-type: none"> 1. Біомеханіка м'язового скорочення Основні біомеханічні показники роботи м'яза 2. Залежність сили тяги м'яза від його довжини 3. Залежність сили тяги м'яза від часу 4. Залежність сили тяги м'яза від швидкості його скорочення (крива Хілла)

<p>Тема 5. Біомеханічні аспекти силових та швидкісних якостей</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Власне силові якості. Максимальна сила дії людини. Топографія сили 2. Біомеханічні аспекти швидко-силових якостей людини та їх оцінювання 3. Біомеханічні вимоги до спеціальних силових вправ 4. Комплексна та елементарні форми прояву швидкісних якостей 5. Фази рухової реакції. Види рухових реакцій. Антиципація як передбачення розвитку ситуації
<p>Тема 6. Біомеханічні аспекти витривалості, гнучкості та спритності</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ергометрія. Правило оборотності рухових завдань 2. Фази втоми та її біомеханічні прояви 3. Витривалість, як здатність протистояти втомі 4. Біомеханічні аспекти енергетики фізичних вправ 5. Біомеханічні критерії економізації спортивної техніки 6. Біомеханічні особливості активної та пасивної гнучкості
<p>Тема 7. Біомеханічні аспекти витривалості, гнучкості та спритності</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Біомеханічне обґрунтування спритності 2. Лабораторний та природній способи кількісної оцінки рівня розвитку спритності 3. Специфічні якості та їхня роль для техніки виконання фізичних вправ 4. Визначення рівня розвитку стереоскопічного зору 5. Визначення рівня розвитку вміння відчувати величину сили 6. Оцінка властивостей уваги
<p>Тема 8. Біомеханічні особливості рухового апарату людини</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Біомеханічна система, як модель живого рухового механізму 2. Біомеханічні пари та ланцюги біоланок 3. В'язі та ступені свободи біоланок при виконанні фізичних вправ 4. Види важелів у біомеханічній системі та співвідношення моментів сил при виконанні різних вправ 5. Абсолютна та відносна маси частин тіла людини і способи їх визначення 6. Положення центрів мас окремих частин та всього тіла людини 7. Використання теореми Варіньйона для визначення положення центра маси тіла спортсмена

	8. Центр об'єму та центр поверхні тіла і їх значення для виконання фізичних вправ
Тема 9. Біодинаміка рухових дій. Опір середовища рухові тіла	1. Маса, сила тяжіння, вага та сила інерції .2. Реакція опори, пружні сили .3. Зовнішні та внутрішні сили, що діють на тіло людини при виконанні рухових дій .4. Лобовий опір рухові тіла у повітряному та водному середовищі .5. Сила тертя ковзання. Способи її збільшення і зменшення .6. Гістерезис матеріалу. Опір коченню колеса

7.3 СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ)

Тема практичного заняття	Зміст практичного заняття
Визначення розташування центра ваги ланок тіла (ЦВ) за фотограмою (кадру з кінограми)	Виконання практичної роботи та відповідь на контрольні питання
Визначення розташування загального центра ваги тіла (ЗЦВТ) графічним методом за фотограмою (кадру з кінограми)	Виконання практичної роботи та відповідь на контрольні питання
Визначення загального центру ваги тіла (ЗЦВТ) аналітичним методом за фотограмою	Виконання практичної роботи та відповідь на контрольні питання
Визначення ступеня стійкості тіла спортсмена, що знаходиться в статичному положенні (при нестійкому виді рівноваги)	Виконання практичної роботи та відповідь на контрольні питання

Складання хронограми за матеріалами кінозйомки фізичної вправи	Виконання практичної роботи та відповідь на контрольні питання
Побудова біокінематичної схеми фізичної вправи і траєкторії ЦВ ланки та ЗЦВТ за кінограмою	Виконання практичної роботи та відповідь на контрольні питання
Визначення кутових швидкостей і прискорень точки ЗЦВТ в обертальних рухах за біокінематичною схемою фізичної вправи	Виконання практичної роботи та відповідь на контрольні питання

7.4 СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ)

Тема для самостійного опрацювання	Зміст теми
Тема 1. Біомеханіка як наука	<ol style="list-style-type: none"> 1. Механічний напрямок, роботи Леонардо Да Вінчі та Д. Бореллі 2. Функціонально-анатомічний напрямок, роботи М.Ф. Іваніцького та М.А. Джафарова 3. Фізіологічний напрямок та роботи М.О. Бернштайна
Тема 2. Біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій	<ol style="list-style-type: none"> 1. Явище інерції. Момент інерції тіла 2. Теорема Штайнера 3. Типи зовнішніх сил 4. Коефіцієнт корисної дії, коефіцієнт механічної ефективності, дельта – коефіцієнт
Т е ..	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основні біомеханічні показники роботи м'яза 2. Крива Хілла

Тема 4. Біомеханічні аспекти силових та швидкісних якостей	<ol style="list-style-type: none"> 1. Три елементарні форми прояву швидкісних якостей 2. Антиципація як передбачення розвитку ситуації
Тема 5. Біомеханічні аспекти витривалості, гнучкості та спритності	<ol style="list-style-type: none"> 1. Загальний і латентні показники оцінки витривалості 2. Біомеханічні критерії економізації спортивної техніки 3. Лабораторний та природний способи кількісної оцінки рівня розвитку спритності
Тема 6. Біомеханічні особливості рухового апарату людини	<ol style="list-style-type: none"> 1. Види важелів у біомеханічній системі та співвідношення моментів сил при виконанні різних вправ 2. Теорема Варіньйона
Тема 7. Біодинаміка рухових дій. Опір середовища рухові тіла	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теорема про зміну імпульсу тіла 2. Притискаюча нормальна сила 3. Ааеродинамічні ефекти
Тема 8. Біомеханічні основи обертових рухових дій та стійкості тіла людини	<ol style="list-style-type: none"> 1. Біомеханічні особливості виконання обертових рухових дій 2. Обертання тіла людини зі зміною кінетичного моменту біомеханічної системи 3. Приклади обертання тіла людини зі зміною кінетичного моменту біомеханічної системи 4. Обертання тіла людини без зміни кінетичного моменту біомеханічної системи 5. Приклади обертання тіла людини без зміни кінетичного моменту біомеханічної системи 6. Стійкість та її оцінювання 7. Види рівноваги тіла людини 8. Особливості збереження рівноваги тіла при виконанні фізичних вправ
Тема 9. Біомеханіка локомоторних та переміщуючих рухових дій	<ol style="list-style-type: none"> 1. Локомоції людини. Завдання локомоторних рухових дій 2. Механізм відштовхування від опори 3. Біомеханічні особливості стартових дій

	4. Дальність польоту тіл 5. Біомеханіка польоту спортивних приладів. Ефект Магнуса 6. Точність в переміщаючих діях 7. Біомеханічні особливості ударної взаємодії
Тема 10. Вікові, індивідуальні, групові і статеві біомеханічні особливості моторики	1. Моторика в онтогенезі: вік немовляти та дошкільний. Показ, як основний спосіб навчання 2. Моторика в онтогенезі: шкільний вік. Пубертатний період 3. Моторика в онтогенезі: доросла людина. Спортивне довголіття і старість 4. Вплив віку та роль дозрівання на ефект навчання і тренування. Сензитивні періоди 5. Вплив на моторику тотальних розмірів тіла 6. Статеві біомеханічні особливості спортсменів 7. Рухові переваги

8. МЕТОДИ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Методи, які будуть використані для оцінювання результатів навчання:

- усний;
- письмовий (під час першого та другого періодичного контролю);
- тестовий контроль;
- практична перевірка під час практичних занять;
- контроль виконання завдань самостійної роботи (реферати, есе, презентації, творчі проекти тощо);
- підсумковий (семестровий) – залік.

Періодичний контроль складається з двох модулів. Модуль складається з 30 тестових завдань.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ВИДІВ КОНТРОЛЮ

Контроль за видами діяльності здобувачів вищої освіти здійснюється шляхом поточного оцінювання знань (під час практичних занять), контролю виконання завдань самостійної роботи, періодичного контролю - модулю. За

результатами суми двох модулів та оцінки за поточний контроль виставляється підсумкова оцінка за національною, 100-бальною шкалами і ECTS.

Загальна система оцінювання курсу

За семестр з курсу дисципліни проводяться два періодичні контролі (ПКР), результати яких є складником результатів контрольних точок першої (КТ1) і другої (КТ2). Результати контрольної точки (КТ) є сумою поточного (ПК) і періодичного контролю (ПКР): $КТ = ПК + ПКР$. Максимальна кількість балів за контрольну точку (КТ) складає 50 балів. Максимальна кількість балів за періодичний контроль (ПКР) становить 60 % від максимальної кількості балів за контрольну точку (КТ), тобто 30 балів. А 40 % балів, тобто решта балів контрольної точки, є бали за поточний контроль, а саме 20 балів. Результати поточного контролю обчислюються як середньозважена оцінок ($X_{ср}$) за діяльність здобувача на практичних заняттях, що входять в число певної контрольної точки. Для трансферу середньозваженої оцінки ($X_{ср}$) в бали, що входять до 40 % балів контрольної точки (КТ), треба скористатися формулою: $ПК = (X_{ср}) * 20 / 5$. Таким чином, якщо за поточний контроль (ПК) видів діяльності здобувача на всіх заняттях $X_{ср} = 4.1$ бали, які були до періодичного контролю (ПКР), то їх перерахування на 20 балів здійснюється так: $ПК = 4.1 * 20 / 5 = 4.1 * 4 = 16.4 // 16$ (балів). За періодичний контроль (ПКР) отримано 30 балів. Тоді за контрольну точку (КТ) буде отримано $КТ = ПК + ПКР = 16 + 30 = 46$ (балів).

Здобувач вищої освіти має право на підвищення результату тільки одного періодичного контролю (ПКР) протягом двох тижнів після його складання у випадку отримання незадовільної оцінки.

Здобувач зобов'язаний відпрацювати всі пропущені практичні заняття протягом двох тижнів. Невідпрацьовані заняття (невиконання навчального плану) є підставою для недопущення здобувача до підсумкового контролю.

Критерії оцінювання поточного контролю на практичних заняттях:

«5» – здобувач в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі розрахункові / тестові завдання. Здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.

«4» – здобувач достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини

та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість розрахункових / тестових завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.

«3» – здобувач в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових розрахунків, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину розрахункових / тестових завдань. Має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.

«2» – здобувач не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових розрахунків, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішив окремі розрахункові / тестові завдання. Безсистемно відділяє випадкові ознаки вивченого; не вміє зробити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки.

Критерії оцінювання періодичного контролю

Модуль включає 30 тестових завдань по 1 балу. Максимальна кількість балів – 30.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Ахметов Р.Ф. Біомеханіка фізичних вправ: Навчальний посібник. – Житомир: Житомирський державний педагогічний університет імені Івана Франка, 2004. – 124 с.
2. Біомеханіка спорту: навчальний посібник для студентів ВНЗ з ФВ і С / за заг. ред. А. М. Лапутіна. – К.: Олімпійська література, 2005. – 319 с.
3. Вибрані лекції з біомеханіки: метод. посіб. для студентів ЛДУФК [Електронний ресурс] / розроб. : Олег Юрійович Рибак, Людмила Іванівна Рибак. – Львів : [Б.в.], 2017. – 131с. – Режим доступу:<http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/7696>
4. Донской Д. Д. Биомеханика: учебник для ин-тов физ. культуры / Донской Д. Д., Зациорский В. М. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 264 с.
5. Кашуба В.А. Биомеханика осанки. – К : Олимпийская литература, 2003. – 279 с.

ДОПОМІЖНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бернштейн Н.А. О ловкости и ее развитии / Н. А. Бернштейн. - М.: ФиС, 1991. – 288 с.
2. Боген М.М. Физическое воспитание и спорт.тренировка: обучение двигательным действиям: теория и методика / Боген М.М. – М.: Академия, 2010. – С. 12 – 73.
3. Лапутин А.Н. Гравитационная тренировка / Лапутин А. Н. – Киев : Знання, 1999. – 315 с.
4. Проблемы прочности в биомеханике : учеб. пособие для техн. и биол. спец. вузов / под ред. И. Ф. Образцова. – М. : Высшая школа, 1988. – 311 с.
5. Рибак О. Ю. Методичний посібник для виконання контрольної роботи з біомеханіки для студентів факультету ПК, ПП і ЗО [Електронний ресурс] / О. Ю. Рибак, Л. І. Рибак. – Львів : ЛДУФК, 2017. – Ч. 1 : Сучасні методики біомеханічного аналізу рухової діяльності людини. – 36 с. – Режим доступу: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/8049>.
6. Завдання і методичні вказівки до виконання контрольної роботи для студентів ФЗН наведені у посібнику Рибак О. Ю. Методичний посібник для виконання контрольної роботи з біомеханіки для студентів факультету ПК, ПП і ЗО [Електронний ресурс] / О. Ю. Рибак, Л. І. Рибак. – Львів : ЛДУФК, 2017. – Ч. 1 : Сучасні методики біомеханічного аналізу рухової діяльності людини. – 36 с. – Режим доступу: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/8049>