

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Биологический факультет
Кафедра биофизики



УТВЕРЖДАЮ
проректор

Машаров

П.А. Машаров

«29» марта 2024 г.

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОМЕХАНИКА

Укрупненная группа направлений подготовки	49.00.00 Физическая культура и спорт
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	49.03.01 Физическая культура
Профиль подготовки	Физкультурное образование
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Биомеханика» для обучающихся по направлению подготовки 49.03.01 Физическая культура (Профиль: Физкультурное образование), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 49.03.01 Физическая культура, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 1456 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

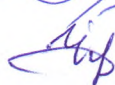
Разработчик:

профессор кафедры биофизики,
д-р физ.-мат. наук



С.В. Беспалова

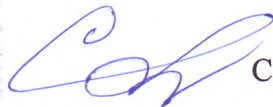
ст. преподаватель кафедры биофизики



С.В. Чуфицкий

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры биофизики.
Протокол от 26.03.2024 г. № 9

И.о.заведующего кафедрой



С.В. Беспалова

СОГЛАСОВАНО:

Директор института физической культуры и
спорта
28.03.2024 г.



И.П. Зенченков

Учебно-методическая комиссия института физической культуры и спорта
Протокол от 27.03.2024 г. № 7
Председатель



И.В. Капланец

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
канд. биол. наук, доцент
26.03.2024 г.



Т.В. Москалец

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

дисциплины программы бакалавриата: Анатомия, Безопасность жизнедеятельности,

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Учебная и производственные практики, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	49.03.01 Физическая культура (Профиль: Физкультурное образование)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.14 Биомеханика
Часть образовательной программы	Вариативная часть
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

2.2.Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	3	5	17	–	34	57	108	зачет
Очная, всего			17	–	34	57	108	зачет
Заочная	3	6	4	–	6	98	108	зачет
Заочная, всего			4	–	6	98	108	зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение механических свойств живых тканей, органов и организма в целом, а также изучение механических основ различных двигательных актов; усвоение основных принципов, лежащих в основе биомеханики живых систем; получение общих представлений о способах и методах анализа различных биомеханических актов движения живого организма; понимание основных физических законов, лежащих в основе биомеханики живых систем.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1.Компетенции

ПК-5. Способен совершенствовать свое индивидуальное спортивное мастерство в процессе тренировочных занятий, владеть в соответствии с особенностями избранного вида спорта техникой движений, технико-тактическими действиями, средствами выразительности

4.2. Индикаторы компетенций

ПК-5.1. Совершенствует спортивное мастерство и технику движений в соответствии с особенностями избранного вида спорта, на основании физических законов, лежащих в основе биомеханики живых систем, теоретических аспектов описания отдельных движений, а также актов ходьбы, бега и т.д. с точки зрения биофизики и биомеханики.

4.3. Результаты обучения

ПК-5.1.1. Знает основные физические законы, лежащие в основе биомеханики живых систем; теоретические аспекты описания отдельных движений, а также актов ходьбы, бега и т.д. с точки зрения биофизики и биомеханики

ПК-5.1.2. Умеет осуществлять теоретические обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

ПК-5.1.3. Умеет применять методы математического, статистического, графоаналитического анализа биомеханики основных локомоций человеческого тела

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-5. Способен совершенствовать свое индивидуальное спортивное мастерство в процессе тренировочных занятий, владеть в соответствии с особенностями избранного вида спорта техникой движений, технико-тактическими действиями, средствами выразительности	ПК-5.1. Совершенствует спортивное мастерство и технику движений в соответствии с особенностями избранного вида спорта, на основании физических законов, лежащих в основе биомеханики живых систем, теоретических аспектов описания отдельных движений, а также актов ходьбы, бега и т.д. с точки зрения биофизики и биомеханики	ПК-5.1.1. Знает основные физические законы, лежащие в основе биомеханики живых систем; теоретические аспекты описания отдельных движений, а также актов ходьбы, бега и т.д. с точки зрения биофизики и биомеханики ПК-5.1.2. Умеет осуществлять теоретические обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. ПК-5.1.3. Умеет применять методы математического, статистического, графоаналитического анализа биомеханики основных локомоций человеческого тела

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Основы биомеханики	
1. Введение в курс «Биомеханика»	Цель и задачи биомеханики человека. Механическое движение в живых системах.

	Особенности механического движения человека. Важность и практическое значение применения биомеханики в спорте. Теория биомеханики спорта. История развития биомеханики как науки. Связь биомеханики с другими науками. Основные направления развития современной биомеханики.
2. Биомеханические свойства живых тканей	Механика взаимодействия тел. Способы и виды деформации тел. Механические свойства материалов и методы их исследования. Зависимость напряжения от величины деформации. Понятие ползучести твердых тел. Релаксация напряжения. Понятия прочности и предела прочности. Механические свойства биологических тканей: костной, мышечной и соединительной тканей. Простейшие биомеханические модели костной ткани и мышечного волокна.
3. Биомеханические характеристики тела человека и его движений	Кинематические характеристики. Системы отсчета расстояния и времени. Пространственные характеристики. Координаты точки, тела и систем тел. Траектория точки. Временные характеристики. Момент времени. Длительность движения. Темп движений. Ритм движений. Пространственно-временные характеристики. Скорость точки и тела. Ускорение точки и тела. Инерционные характеристики. Понятие инертности. Масса тела. Момент инерции тела. Силовые характеристики. Сила и момент силы. Импульс силы и импульс момента силы. Энергетические характеристики. Работа силы и ее мощность. Механическая энергия тела.
4. Строение и функции биомеханической системы двигательного аппарата человека	Биокинематические цепи. Соединения звеньев тела. Степени свободы и связи движений. Рычаги в биокинематических цепях. Биокинематические маятники. Биодинамика мышц. Биомеханика мышечного сокращения. Мощность, работа и энергия мышечного сокращения. Групповые взаимодействия мышц. Понятие биомеханической системы. Биомеханические синергии. Энергетическое обеспечение движений. Приспособительная активность.
5. Основные методы, применяемые в биомеханике	Современные биофизические и биомеханические методы, применяемые в спорте. Методы математического моделирования. Графоаналитические методы оценки движений тела человека. Эргометрические и динамометрические методы исследования в биомеханике. Методы

	оценки силы, скорости и выносливости. Биомеханика повреждений.
Раздел 2 Биомеханика сложных систем	
6. Сохранение и изменения положения тела человека	Равновесие тела человека. Виды равновесия тела и его устойчивость. Условия равновесия и системы тел. Сохранение и восстановления положения тела человека. Движения на месте. Изменение движения центра масс системы. Изменение количества движения системы. Преодолевающие и уступающие движения. Механизмы приближения к опоре и отдаления от нее. Механизм отталкивания и притягивания. Уступающее приближение к нижней опоре.
7. Локомоторные движения	Механизм отталкивания от опоры. Работа ускоряющих сил и изменение кинетической энергии при отталкивании. Маховые движения при отталкивании. Шагательные движения. Сопутствующие ходьбе движения. Скорость, длина, ритм и частота шагов. Стартовые движения. Разбег. Полет. Биодинамика прыжка. Биодинамика ходьбы. Биодинамика бега. Перемещающие движения: биомеханика движения спортивных снарядов.
8. Дифференциальная биомеханика	Телосложение и моторика человека. Онтогенез моторики. Двигательный возраст. Онтогенез моторики и отдельные возрастные периоды. Влияние возраста на тренированность организма. Особенности моторики мужчин и женщин. Двигательные предпочтения.
9. Спортивно-техническое мастерство	Показатели технического мастерства и его оценка на основании биомеханических показателей. Объем технической подготовки. Рациональность техники. Эффективность владения спортивной техникой. Абсолютная и сравнительная эффективность. Стабильность и устойчивость техники. Сохранение двигательных умений при перерывах в тренировке. «Автоматизированность» движений.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 5

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Основы биомеханики	9		18	37	64
Введение в курс «Биомеханика»	1		2	9	12
Биомеханические свойства живых тканей	2		4	4	10
Биомеханические характеристики тела человека и его движений	2		4	8	14

Строение и функции биомеханической системы двигательного аппарата человека	2		4	8	14
Основные методы, применяемые в биомеханике	2		4	8	14
Раздел 2. Биомеханика сложных систем	8		16	20	44
Сохранение и изменения положения тела человека	2		4	6	12
Локомоторные движения	2		4	6	12
Дифференциальная биомеханика	2		4	6	12
Спортивно-техническое мастерство	2		4	2	8
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	17	–	34	57	108

6.2. Форма обучения – очно-заочная, курс – 3, семестр – 6

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Основы биомеханики	2		3	59	64
Введение в курс «Биомеханика»	0,25		0,5	11,25	12
Биомеханические свойства живых тканей	0,25		0,5	9,25	10
Биомеханические характеристики тела человека и его движений	0,5		0,5	13	14
Строение и функции биомеханической системы двигательного аппарата человека	0,5		1	12,5	14
Основные методы, применяемые в биомеханике	0,5		0,5	13	14
Раздел 2. Биомеханика сложных систем	2		3	39	44
Сохранение и изменения положения тела человека	0,5		0,5	11	12
Локомоторные движения	0,5		0,5	11	12
Дифференциальная биомеханика	0,5		1	10,5	12
Спортивно-техническое мастерство	0,5		1	6,5	8
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	4	–	6	98	108

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1. Основы биомеханики

1. Выделите основную цель и задачи биомеханики спорта.
2. Каковы основные особенности механического движения живых систем?
3. Укажите основные области применения биомеханики в современном спорте.
4. Укажите основных ученых, а также их основной вклад, в развитие биомеханики как науки.
5. Укажите основные междисциплинарные связи биомеханики. Каковы основные перспективы развития биомеханики спорта?
6. Опишите основные виды деформации твердых тел. Каким образом живые организмы приспособились к различным видам деформации?
7. Приведите основные механические свойства материалов и методы их исследования.

8. Приведите основные механические свойства биологических тканей: костной, мышечной и соединительной тканей.
9. Перечислите и опишите основные кинематические и пространственные характеристики применяемы в биомеханике.
10. Перечислите и опишите основные инерционные и силовые характеристики применяемы в биомеханике.
11. Перечислите и опишите основные энергетические и пространственно-временные характеристики применяемы в биомеханике.
12. Объясните понятия биокинематического звена и биокинематической цепи.
13. Охарактеризуйте локтевой, голеностопный и тазобедренный суставы по количеству степеней свободы. К какому виду рычагов относятся эти суставы? Ответы обоснуйте.
14. Сформулируйте основные положения биомеханики мышечного сокращения.
15. Охарактеризуйте современные биофизические и биомеханические методы, применяемые в спорте.
16. Опишите особенности применения графоаналитических методов оценки движений тела человека.
17. Опишите особенности применения эргометрических методов оценки движений тела человека.
18. Опишите основные методы оценки силы, скорости и выносливости.
19. Опишите основные виды равновесия тела и его устойчивости.
20. Каковы основные условия равновесия тела и системы тел?
21. Дайте определение понятия центра масс тела. Каким образом изменяется положение центра масс тела человека во время ходьбы и бега?
22. Опишите основные механизмы взаимодействия спортсмена с опорой.
23. Охарактеризуйте маховые движения при отталкивании с точки зрения биомеханики.
24. Охарактеризуйте биомеханические особенности ходьбы.
25. Охарактеризуйте биомеханические особенности бега.
26. Охарактеризуйте биомеханические особенности прыжка.
27. Охарактеризуйте механические особенности движения спортивных снарядов.
28. Каким образом моторика связана с возрастом человека? Какие онтогенетические особенности моторики человека вам известны?
29. Приведите основные отличия моторики мужчин и женщин.
30. Приведите основные показатели технического мастерства и способы его оценка на основании биомеханических показателей.

Раздел 2. Биомеханика сложных систем

31. Равновесие тела человека. Виды равновесия тела и его устойчивость.
32. Условия равновесия и системы тел. Сохранение и восстановления положения тела человека.
33. Движения на месте. Изменение движения центра масс системы.
34. Изменение количества движения системы. Преодолевающие и уступающие движения.
35. Механизмы приближения к опоре и отдаления от нее.
36. Механизм отталкивания и притягивания.
37. Уступающее приближение к нижней опоре.
38. Механизм отталкивания от опоры.
39. Работа ускоряющих сил и изменение кинетической энергии при отталкивании.
40. Маховые движения при отталкивании.
41. Шагательные движения. Сопутствующие ходьбе движения.
42. Стартовые движения. Разбег. Полет.
43. Биодинамика прыжка.
44. Биодинамика ходьбы.
45. Биодинамика бега.
46. Перемещающие движения: биомеханика движения спортивных снарядов.

47. Телосложение и моторика человека. Онтогенез моторики.
48. Двигательный возраст. Онтогенез моторики и отдельные возрастные периоды.
49. Влияние возраста на тренированность организма.
50. Особенности моторики мужчин и женщин. Двигательные предпочтения.
51. Показатели технического мастерства и его оценка на основании биомеханических показателей. Объем технической подготовки.
52. Рациональность техники. Эффективность владения спортивной техникой.
53. Абсолютная и сравнительная эффективность.
54. Стабильность и устойчивость техники.
55. Сохранение двигательных умений при перерывах в тренировке. «Автоматизированность» движений.

7.2. Индивидуальные задания

Индивидуальная работа студентов заключается в выполнении индивидуальных заданий по вариантам, а также написание реферативных работ.

Пример индивидуального задания

Вариант №

Определение положения общего центра масс спортсмена в заданной позе



Рисунок 1

С помощью графоаналитического метода определить положение ОЦТ тела спортсмена согласно изображению (см. рис. 1). Для этого графически изобразите положение тела спортсмена в упрощенном виде, как совокупность связанных биокинематических звеньев.

Произведите необходимые расчеты и определите координаты, определяющие положение ОЦТ тела. Результаты вычислений занесите в таблицу 1. Положение ОЦТ отобразите графически.

Таблица 1. Определение общего центра масс тела спортсмена

Название звена тела	Относительный вес звена, % (ω)	Абсолютный вес звена, Н (P_i)	Длина звена, мм (l)	Коэффициент k , мм	Координата X , мм	Координата Y , мм	$P_i X$, мм Н	$P_i Y$, мм Н
Голова	7			—				
Туловище	43			0,47				
Л. плечо	3			0,47				
П. плечо	3			0,47				
Л. предплечье	2			0,42				
П. предплечье	2			0,42				

Л. кисть	1			0,5				
П. кисть	1			0,5				
Л. бедро	12			0,44				
П. бедро	12			0,44				
Л. голень	5			0,42				
П. голень	5			0,42				
Л. стопа	2			0,44				
П. стопа	2			0,44				
							Сумма	

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, выполнения индивидуальных заданий).

8.1.Семестр 5 – очная форма обучения

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	50
	Самостоятельная работа	50
Общий итог за семестр		100

8.2.Семестр 6 –заочная форма обучения

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	40
	Самостоятельная работа	60
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в корпусе института физической культуры и спорта (г. Донецк, ул. Байдукова, д. 80). Для проведения практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методических кабинетах 10-го учебного корпуса (ауд.617) и материально-техническую базу учебной лаборатории кафедры биофизики.

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования

ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Избранные главы биофизики. Сущность организации и функционирования биологических объектов. [Электронный ресурс] : учебное пособие / [сост. С. В. Беспалова, Ю. А. Сирюк, В. В. Кононенко]; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017.

2. Губарев А. А. Избранные главы теоретической биофизики [Электронный ресурс] : учебное пособие/ А. А. Губарев, С. В. Беспалова ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017.

11.2. Дополнительная литература

1. Попов Г. И. Биомеханика : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 0333100 "Физическая культура" / Г. И. Попов. - Москва : Academia, 2005. – 253 с.

2. Дубровский В. И. Биомеханика : учебник для сред. и высш. учеб. заведений по физ. культуре / В. И. Дубровский, В. Н. Федорова. - 2-е изд. - Москва : ВЛАДОС-пресс, 2004. – 669 с.

3. Биомеханика плавания : зарубеж. исслед. / под общ. ред. В. М. Зациорского. - Москва : Физкультура и спорт, 1981. - 135 с.

4. Биомеханика кровообращения, дыхания и биологических тканей : [сб. статей] / [редкол.: А. К. Малмейстер (отв. ред.) и др.] ; Науч. совет АН СССР по пробл. биомеханики ; АН ЛатвССР, М-во здравоохранения ЛатвССР. - Рига : Зинатне, 1981. - 307 с.

5. Зациорский, В. М. Биомеханические основы выносливости / В. М. Зациорский, С. Ю. Алешинский, Н. А. Якунин. - Москва : Физкультура и спорт, 1982. - 207 с.

6. Лапутин, А. Н. Биомеханика физических упражнений / А. Н. Лапутин, В. Е. Хапко. - Киев : Радянська школа, 1986. - 135 с.

7. Оноприенко, Б. И. Биомеханика плавания / Б. И. Оноприенко. - Киев : Здоров'я, 1981. - 191 с.

8. Уткин, В. Л. ГТО: техника движений : (с основами контроля и оптимизации) / В. Л. Уткин ; [под общ. ред. В. М. Зациорского]. - Москва : Физкультура и спорт, 1987. - 111 с.

9. Биомеханика кровообращения, дыхания и биологических тканей : [сб. статей] / [редкол.: А. К. Малмейстер (отв. ред.) и др.] ; Науч. совет АН СССР по пробл. биомеханики ; АН ЛатвССР, М-во здравоохранения ЛатвССР. - Рига : Зинатне, 1981. - 307 с.

10. Зациорский, В. М. Биомеханические основы выносливости / В. М. Зациорский, С. Ю. Алешинский, Н. А. Якунин. - Москва : Физкультура и спорт, 1982. - 207 с.

11. Лапутин А. Н. Биомеханика физических упражнений / А. Н. Лапутин, В. Е. Хапко. - Киев : Радянська школа, 1986. - 135 с.

12. Оноприенко Б. И. Биомеханика плавания / Б. И. Оноприенко. - Киев : Здоров'я, 1981. - 191 с.

13. Уткин В. Л. ГТО: техника движений : (с основами контроля и оптимизации) / В. Л. Уткин ; [под общ. ред. В. М. Зациорского]. - Москва : Физкультура и спорт, 1987. - 111 с.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).