

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

---

Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан ФФКЕП В.А. Рябов  
«16» марта 2023г.

**Рабочая программа дисциплины**

**К.М.07.01.07 Биомеханика и спортивная метрология**

*Код, название дисциплины*

Направление подготовки

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

*Код, название направления*

Направленность (профиль) подготовки

**Физическая культура и Дополнительное образование  
(спортивная подготовка)**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Год набора **2023**

Новокузнецк 2023

**Лист внесения изменений**  
в РПД К.М.07.01.07 Биомеханика и спортивная метрология

**Сведения об утверждении:**

утверждена Ученым советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования (протокол Ученого совета факультета № 7 от 16.03.2023г.) для ОПОП 2023 года набора на 2023 / 2024 учебный год по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) «Физическая культура и Дополнительное образование (спортивная подготовка)»

Одобрена на заседании методической комиссии факультета физической культуры, естествознания и природопользования (протокол методической комиссии факультета № 3 от 17.02.2023г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры физической культуры и спорта (протокол № 5 от 15.02.2023г., зав.кафедрой А.А. Артемьев

## Содержание

1. Цель дисциплины .....	4
Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки .....	4
Место дисциплины.....	4
2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....	5
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	5
3.1. Учебно-тематический план.....	5
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы .....	6
4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	8
5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	8
5.1. Учебная литература .....	8
5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	9
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	10
6.1. Примерные темы письменных учебных работ .....	10
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....	11

## 1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Биомеханика и спортивная метрология» является:

- формирование системы знаний, умений и навыков, отражающих профессиональную подготовку педагога по физической культуре, владеющего методами изучения физиологии человека, состояний организма в условиях выполнения физических нагрузок и соревновательной деятельности;
- обеспечить формирование общекультурного мировоззрения студента, подготовить педагога физической культуры для правильного понимания инстинктов и сложных форм поведения человека, его сознательного, разумного, мышления, памяти и творческой работы нервной системы;
- освоить знания, умения и навыки, сформированные дисциплиной «Биомеханика и спортивная метрология», необходимые для проведения занятий физическими упражнениями и спортивной тренировкой с детьми разных возрастных групп.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформирована компетенция основной профессиональной образовательной программы бакалавриата: ОПК-8.

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1 Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки. ОПК-8.2 Владеет методами научного исследования в предметной области	<b>Знает:</b> - специальные научные знания в т.ч. в предметной области. <b>Умеет:</b> - осуществлять трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся; - осуществлять урочную и внеурочную деятельность в соответствии с предметной областью согласно освоенному профилю (профилям) подготовки. <b>Владеет:</b> методами научно-педагогического исследования в предметной области; - методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний.

## Место дисциплины

Дисциплина включена в «Предметно-методический модуль по профилю «Физическая культура» ОПОП ВО, обязательная часть. Дисциплина осваивается на III курсе в 6 семестре.

## 2. Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов
1. Общая трудоёмкость дисциплины	144
2. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	48
Аудиторная работа (всего):	48
в том числе:	
лекции	16
практические занятия, семинары	32
практикумы	
лабораторные работы	
в интерактивной форме	
в электронной форме	
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	
подготовка курсовой работы /контактная работа	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)	
творческая работа (эссе)	
3. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	60
4. Промежуточная аттестация обучающегося	36 (семестр 6 - экзамен)

## 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

### 3.1. Учебно-тематический план

Таблица 3 – Учебно-тематический план очной формы обучения

№ п/п	Разделы дисциплины	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)			Формы <sup>1</sup> текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			Аудитор. занятия		СРС	
			лекции	практич.		
<b>Раздел 1 . Биомеханика</b>						
1.1	Системы, обеспечивающие движение человека	12	2	4	6	УО-1
1.2.	Кинематика и динамика, кинематические и динамические характеристики движений человека	12	2	4	6	УО-1
1.3.	Механическая работа и динамические особенности при движениях человека	14	2	4	8	УО-1
1.4.	Механизм управления двигательными	14	2	4	8	УО-1

<sup>1</sup> УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 – экзамен, ПР - письменная работа, ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат, ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 - научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС, ИЗ –индивидуальное задание; ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование, ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи.

	действиями.					
1.5.	Перемещающие и локомоторные движения.	14	2	4	8	УО-1
1.6.	Биомеханика двигательных (физических) качеств.	14	2	4	8	УО-1
<b>Раздел 2. Спортивная метрология</b>						
2.1.	Основы теории измерений	14	2	4	8	УО-1
2.2.	Нормы и квалификационные системы	14	2	4	8	УО-1
	Промежуточная аттестация	36				УО-4
	<b>Итого за семестр:</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>60</b>	

### 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 4 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
<i>Содержание лекционного курса</i>		
<b><i>Раздел 1. Биомеханика</i></b>		
1.1	Системы, обеспечивающие движение человека	Человек как механическая система. Особенности движения человека при выполнении физических упражнений. Степени свободы. Звенья тела как рычаги. «Золотое правило механики» применительно к движениям человека.
1.2.	Кинематика и динамика, кинематические и динамические характеристики движений человека	Кинематика как раздел механики. Основные понятия кинематики: путь, перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики движений человека. Описание движений человека и его звеньев во времени и пространстве. Динамика как раздел механики. Основные понятия и законы динамики. Динамика движений человека и динамические характеристики. Геометрия масс тела человека и способы ее определения. Внутренние и внешние силы.
1.3.	Механическая работа и динамические особенности при движениях человека	Понятие о механической работе, мощности и видах механической энергии. Механическая работа: единицы и способы измерения. Динамические особенности при движениях человека. Переход энергии из одного вида в другой. Обмен энергией между звеньями тела человека. Использование энергии упругой деформации мышц и сухожилий. Современные методики диагностики состояния организма. Определение механической эффективности двигательных действий.
1.4.	Механизм управления двигательными действиями.	Основные понятия теории управления. Аппарат управления и аппарат исполнения. Способы организации управления в самоуправляемых системах. Биологические обратные связи в практике физкультурно-спортивной работы. Двигательные синергии. Групповое взаимодействие мышц.
1.5.	Перемещающие и локомоторные движения.	Перемещающие движения. Передача энергии в многозвенных биомеханических системах. Биомеханика ударных действий. Локомоторные движения. Биомеханика ходьбы и бега: фазовый состав, силы, энергетика. Передвижение с опорой на воду. Передвижение со скольжением.
1.6.	Биомеханика двигательных (физических) качеств.	Различные стороны моторики человека. Биомеханика силовых, скоростных и скоростно-силовых качеств. Биомеханические основы выносливости. Механическая эффективность движений. Биомеханические характеристики гибкости. Активная и пассивная гибкость.
<b><i>Раздел 2. Спортивная метрология</i></b>		

2.1.	Основы теории измерений	Понятие об измерении. Единицы меры. Операции прямого измерения, измерительное преобразование, воспроизведение физической величины заданного размера. Классификация и свойства средств измерений. Измерительные системы.
2.2.	Нормы и квалификационные системы	Нормы и квалификационные системы показывают уровень владения современными методиками диагностики состояния организма обучающихся
<i>Содержание практических занятий</i>		
<b>Раздел 1. Биомеханика</b>		
1.1.	Системы, обеспечивающие движение человека	Характеристика костной системы, звенья тела как рычаги. Характеристика мышечной системы. Практическая работа №1.
1.2.	Кинематика и динамика, кинематические и динамические характеристики движений человека	Основные приемы работы с кинематическими и динамическими характеристиками. Применения последних достижений науки биомеханики.
1.3.	Механическая работа и динамические особенности при движениях человека	Медико-биологические и психолого-физиологические основы управления движениями человека. Двигательные синергии. Групповое взаимодействие мышц.
1.4.	Механизм управления двигательными действиями.	Практические работы № 2-3.
1.5.	Перемещающие и локомоторные движения.	Практические работы № 4-6.
1.6.	Биомеханика двигательных (физических) качеств.	Практические работы № 7-8.
<b>Раздел 2. Спортивная метрология</b>		
2.1.	Основы теории измерений	Измерительные приборы для измерения параметров движения спортсменов. Состав сложной измерительной системы, характеристика составных частей измерительной системы. Задачи измерения, выбор единиц, средств и методов измерения, определять их точность. Измерения (прямые и косвенные), точность и погрешности. Управление и контроль в спортивной тренировке. Оперативный, текущий, этапный контроль. Контроль физической подготовленности. Контроль скоростных качеств. Контроль силовых качеств. Контроль выносливости. Контроль гибкости. Контроль ловкости. Контроль технической и тактической подготовленности.
2.2.	Нормы и квалификационные системы	Разработка норм с использованием среднего квадратического отклонения. Градации оценок и норм. Составление таблиц норм. Построение графиков радиальных моделей. Общие положения контроля в физическом воспитании и спорте. Действительная информативность. Возникновение и развитие математической статистики. Статистические данные. Статистические признаки совокупности. Виды представления статистических данных.

#### 4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы.

Таблица 5 – Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС).

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
<b>Текущая учебная работа в семестре</b>				
Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий.	60	Лекционные занятия (8 лекций)	1 балла – посещение 1 лекционного занятия.	1-8
		Практические занятия (16 занятий)	1 балла – посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 66-100%	16-32
		Выполнение практической работы (8 работ)	За одну работу: 1 балл (51 - 65% правильное выполнение) 1,5 балла (66 - 100% правильное выполнение)	8-12
		Устный опрос (4 темы).	За одну работу: 1,5 балла – наличие существенных пробелов в знании основного материала по разделу. 2 балла – знание материала по разделу, основанное на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; аргументированные ответы на поставленные вопросы.	6-8
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				<b>31 - 60</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>				
Промежуточная аттестация- (экзамен)	40	Вопрос	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10-20
		Решение практикоориентированного задания.	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10-20
<b>Итого по промежуточной аттестации</b>				<b>20-40</b>
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

#### 5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

##### 5.1. Учебная литература

*Основная учебная литература:*

1. Дубровский, В. И. Биомеханика : учебник для студентов средних и высших учебных заведений по физической культуре / В. И. Дубровский, В. Н. Федорова. – 2-е изд.

– Москва : Владос-Пресс, 2008. – 669, [3] с. - (Учебник для вузов). – Библиогр.: с. 667-669. – ISBN 978-5-305-00101-3. – Текст : непосредственный.

2. Начинская, С.В. Спортивная метрология : учебное пособие для вузов / С. В. Начинская. – М. : Академия, 2005. – 239с. – (Высшее профессиональное образование). – Литература: с.235-237. – ISBN 5-7695-1768-9. – Текст : непосредственный

*Дополнительная учебная литература:*

1. Зубанов В.П. Биомеханика физических упражнений : учебно-методическое пособие / В. П. Зубанов. – Новокузнецк : МАОУ ДПО ИПК, 2019. – 72 с. – Текст : непосредственный

2. Стеблецов, Е.А. Биомеханика : Учебник для вузов / Е. А. Стеблецов, И. И. Болдырев. – Москва : Юрайт, 2020. – 160 с. – (Высшее образование). – URL: <https://urait.ru/bcode/466427> (дата обращения: 05.11.2020). – ISBN 978-5-534-13699-9. – Текст : электронный.

**5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

1.	<p><b>218</b> Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: – занятий лекционного типа; – текущего контроля и промежуточной аттестации. <b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, кафедра, столы, стулья. <b>Оборудование:</b> <i>стационарное</i> - компьютер преподавателя, экран, проектор. <b>Учебно-наглядные пособия.</b> <b>Используемое программное обеспечение:</b> MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). <b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p>	654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6
2.	<p><b>109</b> Учебная аудитория для проведения: – занятий семинарского (практического) типа; – текущего контроля и промежуточной аттестации. <b>Специализированная (учебная) мебель:</b> столы, стулья, доска меловая. <b>Оборудование:</b> <i>переносное</i> - экран, ноутбук, проектор. <b>Учебно-наглядные пособия.</b> <b>Используемое программное обеспечение:</b> MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). <b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p>	654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6
3.	<p><b>106</b> Помещение для самостоятельной работы, студентов: <b>Специализированная (учебная) мебель:</b> столы, стулья, доска меловая. <b>Оборудование:</b> компьютеры (4 шт). <b>Учебно-наглядные пособия.</b> <b>Используемое программное обеспечение:</b> MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). <b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p>	654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6

### **5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

1. Спортивная энциклопедия SportWiki <http://sportwiki.to/>
2. Информационный сайт «Открытое образование» <https://openedu.ru/course/spbstu/BIOMECH/>
3. Информационный сайт <https://www.skyrace.club/texts/18-biomexanika-nauka-odvizheniyax-cheloveka.html>

## **6. Иные сведения и (или) материалы.**

### **6.1. Примерные темы письменных учебных работ**

1. Человек как механическая система. Особенности движения человека при выполнении физических упражнений. Степени свободы.
2. Звенья тела – как рычаги. «Золотое правило механики» применительно к движениям человека.
3. Кинематика как раздел механики. Основные понятия кинематики: путь, перемещение, скорость, ускорение.
4. Кинематические характеристики движений человека. Описание движений человека и его звеньев во времени и пространстве.
5. Динамика как раздел механики. Основные понятия и законы динамики. Динамика движений человека и динамические характеристики.
6. Внутренние и внешние силы. Взаимодействие с внешней средой как причина изменения движения тела человека.
7. Биомеханические свойства мышц, связок и сухожилий. Механические свойства костей и суставов. Величина мышечной силы.
8. Основные понятия теории управления. Уровни управления. Аппарат управления и аппарат исполнения.
9. Способы организации управления в самоуправляемых системах. Каналы прямой и обратной связи. Биологические обратные связи в практике физкультурно-спортивной работы.
10. Способы и средства коррекции двигательных действий человека. Двигательные синергии. Групповое взаимодействие мышц.
11. Перемещающие движения. Передача энергии в многосвязных биомеханических системах. Биомеханика ударных действий.
12. Локомоторные движения. Биомеханика ходьбы и бега: фазовый состав, силы, энергетика.
13. Передвижение с опорой на воду. Передвижение со скольжением.
14. Двигательные качества - качественно различные стороны моторики человека.
15. Биомеханика силовых, скоростных и скоростно-силовых качеств.
16. Биомеханические основы выносливости. Утомление и его биомеханические проявления. Механическая эффективность движений.
17. Биомеханические характеристики гибкости. Активная и пассивная гибкость.
18. Классификация величин и основы теории измерений.
19. Реальные идеальные, физические, нефизические математические, измеряемые и оцениваемые величины. Размер физической величины.
20. Точность измерений. Основы теории оценок.
21. Погрешности измерений. Классификация погрешностей. Оценка погрешностей.
22. Пути повышения точности измерений. Метрологическое обеспечение в ФК и спорте.

## 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
<b>Раздел 1. Биомеханика</b>		
1.1 Системы, обеспечивающие движения человека.	1. Биологические и механические явления в живых системах показывают способность ориентироваться в современных концепциях, формирующих медико-биологическую и психолого-физиологическую основу физической культуры и спортивной тренировки. 2. Человек как механическая система. Особенности движения человека при выполнении физических упражнений. 3. Степени свободы. Звенья тела – как рычаги. «Золотое правило механики» применительно к движениям человека.	Овладеть понятийным аппаратом дисциплины. Ориентироваться в современных концепциях биомеханики и последних достижениях смежных наук.
1.2. Кинематика и динамика.	4. Основные понятия кинематики: путь, перемещение, скорость, ускорение. 5. Динамика как раздел механики. Основные понятия и законы динамики связаны с владением современными методиками диагностики состояния организма обучающихся. Динамика движений человека и динамические характеристики.	Овладеть основными приемами работы с кинематическими и динамическими характеристиками, разнообразными источниками информации. Освоить практические работы по данному разделу. Овладеть навыками применения последних достижений науки биомеханики.
1.3. Механизм управления двигательными действиями.	6. Основные понятия теории управления движениями показывает, что студент знает теоретические основы физической культуры. 7. Способы и средства коррекции двигательных действий человека.	Изучить медико-биологические и психолого-физиологические основы управления физкультурно-спортивной деятельностью. Определиться в понятиях: двигательные синергии; групповое взаимодействие мышц.
1.5 Перемещающие и локомоторные движения.	8. Перемещающие движения. Биомеханика ударных действий. 9. Изучение локомоторных движений показывает способность применять полученные знания, служащие основой физического воспитания и спортивной тренировки для преподавания физической культуры. Биомеханика ходьбы и бега.	Определить различия в перемещающих и локомоторных движениях. Освоить особенности фазовой структуры ходьбы и бега.
<b>Раздел 2. Спортивная метрология</b>		
2.2. Точность измерений. Основы теории оценок.	12. Пути повышения точности измерений. 13. Классификация погрешностей. Оценка погрешностей. 14. Метрологическое обеспечение в ФК и спорте.	Освоить понятия: тарировка, калибровка, рандомизация. Погрешности измерений. Оценка погрешностей. Пути повышения точности измерений. Основы измерений в физической культуре и спорте.

Составитель: Зубанов В.П., доцент кафедры физической культуры и спорта, к.б.н., доцент.