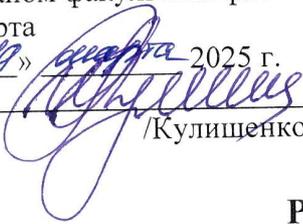


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.07.2025 13:00:48  
Уникальный идентификатор документа:  
6b5279da4e034bffa679172803da5b74b592692

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»**  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет физической культуры и спорта  
Кафедра теории и методики физического воспитания и спорта

Согласовано  
деканом факультета физической культуры и  
спорта

«19»  2025 г.

/Кулищенко И.В./

**Рабочая программа дисциплины**

Биомеханика двигательной деятельности

**Направление подготовки**  
49.03.01 Физическая культура

**Профиль:**

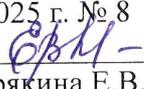
Спортивная подготовка в детско-юношеском спорте

**Квалификация**

Бакалавр

**Форма обучения**

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией  
факультета физической культуры и спорта  
Протокол «19» марта 2025 г. № 8  
Председатель УМКом 

/Крякина Е.В./

Рекомендовано кафедрой теории и  
методики физического воспитания и  
спорта

Протокол от «19» февраля 2025 г. № 9  
Зав. кафедрой 

/Матвеев А.П./

Москва  
2025

Автор-составитель:

Корольков Алексей Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры теоретико-практических основ физического воспитания и спорта.

Рабочая программа дисциплины «Биомеханика двигательной деятельности» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 49.03.01 Физическая культура, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19.09.2017 г. № 940.

Дисциплина входит в Обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Планируемые результаты обучения
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Объем и содержание дисциплины
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины
7. Методические указания по освоению дисциплины
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** – ознакомить студентов с биомеханическими основами спортивной техники, необходимыми для правильного применения физических упражнений в практической учебно-тренировочной работе.

**Задачи дисциплины:**

- Формирование представлений о биомеханических основах построения движения человека.
- Ознакомление с основами техники соревновательных действий и способами ее освоения.
- Формирование знаний, способов и умений анализа техники двигательных действий, навыков контроля за ее исполнением.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-9. Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, технической и физической подготовленности, психического состояния занимающихся

ОПК-11. Способен проводить исследования по определению эффективности используемых средств и методов физкультурно-спортивной деятельности

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в Обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Биомеханика двигательной деятельности» используются знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «История физической культуры и спорта», «Информационные технологии в физической культуре и спорте», «Анатомия и морфология человека», «Биохимия двигательной деятельности человека», «Динамическая анатомия».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего прохождения «Теория и методика физической культуры», «Профессиональное спортивное совершенствование», «Теория и методика избранного вида спорта», «Мониторинг физического развития и физической подготовленности населения», «Производственная практика (тренерская практика)», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72

Контактная работа:	38,2
Лекции	12
Лабораторные работы	14
Практические занятия	12
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	26
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации: зачет в 5 семестре

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование тем с кратким содержанием	Кол-во часов		
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия
<p><b>Тема 1. Педагогическая направленность биомеханика. Биомеханические основы опорно-двигательного аппарата человека</b></p> <p>Биомеханика как наука и учебная дисциплина. Механическое движение в живых системах. Понятие о формах движения материи. Особенности механического движения человека. Задачи и направления развития общей биомеханики движений человека. Цель и задачи спортивной биомеханики.</p> <p>Биокинематические пары. Соединение звеньев тела</p> <p>Биомеханика мышц.</p>	2		4
<p><b>Тема 2. Кинематика и динамика двигательных действий</b></p> <p>Основы кинематики точки и тела. Основные понятия кинематики: путь, перемещение, скорость ускорение. Поступательное и вращательное движение тела, линейные и угловые кинематические характеристики.</p> <p>Сложные движения. Понятие о переносном, относительном и абсолютном движении. Скорости и ускорении.</p> <p>Описание положений и движений человека – место, ориентация и поза.</p> <p>Сложение скоростей в кинематических цепях. Сложение вращательного и поступательного движений.</p> <p>Фазовый состав движений. Граничные моменты. Построение линейной и круговой хронограммы.</p> <p>Основные понятия и законы динамики. Законы Ньютона. Динамические характеристики поступательного и вращательного движения: сила и момент силы; импульс силы и импульс момента силы.</p> <p>Меры инертности тела в поступательном и вращательном движении. Геометрия масс тела человека: массы и моменты инерции звеньев тела человека, радиусы инерции. Общий</p>	4	4	2

<p>центр масс тела и частный центр масс его звеньев, центр объема и центр поверхности тела. Центральный и осевой моменты инерции тела.</p> <p>Силы в движениях человека. Внешние силы как мера действия внешних сил, среды и опоры на тело человека. Силы инерции (реальные и «фиктивные»), силы упругой деформации, силы действия среды (гидростатического давления и лобового сопротивления), силы тяжести и веса, силы реакции опоры. Роль сил в движениях человека. Внутренние силы как мера воздействия частей тела и тканей тела человека</p>			
<p><b>Тема 3. Биомеханика двигательных качеств</b></p> <p>Понятие о моторике человека как совокупности его двигательных возможностей. Классификация двигательных качеств. Явные, видимые, доступные непосредственному измерению и латентные, скрытые, недоступные непосредственному измерению показатели двигательных качеств.</p> <p>Измерители двигательных качеств (сила, скорость и длительность движения) для оценки мышечной силы, быстроты и выносливости)</p> <p>Параметрические и непараметрические зависимости между силой, скоростью и длительностью двигательного задания.</p> <p>Биомеханическая характеристика силовых качеств.</p> <p>Зависимость силы действия человека от параметров двигательных заданий (перемещаемой массы, скорости. Направления движения. Природы сил сопротивления – инерция, тяжесть, упругие силы, гидро- и аэродинамические сопротивления. Выбор положения тела при тренировке.</p> <p>Топография силы. Биомеханические особенности тренировки силы отдельных мышечных групп.</p> <p>Биомеханические требования к специальным силовым упражнениям. Метод сопряженного воздействия.</p> <p>Биомеханическая характеристика скоростных качеств. Понятие о скоростных качествах. Элементарные и сложные формы проявления скоростных качеств.</p> <p>Динамика скорости. Скорость изменения силы – градиент силы. Параметрические и непараметрические зависимости между силовыми и скоростными качествами.</p> <p>Биомеханическая характеристика выносливости. Основы эргометрии. Правило обратимости двигательных заданий. Утомление и его биомеханические проявления. Выносливость и способы ее измерения.</p> <p>Проблема экономизации спортивной техники; брутто-, нетто- и дельта-коэффициенты экономичности. Биомеханические основы экономизации спортивной техники. Особенности спортивной техники в упражнениях, требующих большой выносливости.</p> <p>Биомеханические характеристики гибкости. Понятие о гибкости. Методы ее измерения. Активная и пассивная гибкость. Влияние гибкости на спортивную технику.</p> <p>Информация предварительная, текущая и завершающая.</p>	2	4	2

<p>Моделирование движений. Модель двигательной задачи. Многоконтурное управление двигательными действиями при взаимодействии тренер-ученик.</p> <p>Биомеханические технологии формирования и совершенствования движений с заданной результативностью.</p>			
<p><b>Тема 4. Биомеханические основы спортивного мастерства</b></p> <p>Показатели технического мастерства. Показатели арсенала двигательных действий спортсмена (объем, разносторонность и рациональность техники). Показатели качества владения техникой (эффективность владения спортивной техникой) Абсолютная эффективность. Сравнительная эффективность. Дискриминативные признаки спортивной техники.</p> <p>Реализационная эффективность. Два варианта реализационной эффективности техники.</p> <p>Биомеханические характеристики освоенности техники. Техничко-тактическое мастерство.</p>	2	2	2
<p><b>Тема 5. Классификация двигательных действий</b></p> <p>Локомоторные движения.</p> <p>Механизм отталкивания от опоры.</p> <p>Циклические локомоции. Взаимосвязь длины, частоты шагов и скорости движения.</p> <p>Биомеханика спортивной ходьбы. Биомеханика бега. Биомеханика различных стилей плавания. Биомеханика передвижения на лыжах. Биомеханика прыжка. Основы биомеханики метаний. Биомеханика ударных действий. Движение вокруг осей. Основные способы управления движениями вокруг осей с изменением и сохранением кинетического момента.</p> <p>Сохранение положения тела и движения на месте.</p> <p>Управление двигательными действиями. Основные понятия теории управления. Аппарат управления и аппарат исполнения. Состояния аппарата исполнения – начальное, промежуточное и конечное. Цели управления, программа поведения, конечный результат. Воздействия управляющие и сбивающие.</p> <p>Способы организации управления в самоуправляемых системах.</p>	2	4	2
Итого	12	14	12

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

По очной форме обучения

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
------------------------------------	-------------------	------------------	------------------------------	--------------------------	------------------

Педагогическая направленность биомеханики	<p>1. Биомеханика как наука и учебная дисциплина.</p> <p>2. Механическое движение в живых системах.</p> <p>3. Понятие о формах движения материи.</p> <p>4. Особенности механического движения человека.</p> <p>5. Задачи и направления развития общей биомеханики движений человека.</p> <p>7. Цель и задачи спортивной биомеханики.</p> <p>Развитие биомеханики.</p> <p>8. Возникновение и развитие отечественной биомеханики – П.Ф. Лесгафт, И. М. Сеченов, А.А. Ухтомский, Н.А. Берштейн и др.</p> <p>Современное состояние биомеханики – Д.Д. Донской, В.М. Зациорский, И.П. Ратов, В.Л. Уткин, Ю.А. Ипполитов и др.</p> <p>9. Педагогическая направленность биомеханики спорта.</p> <p>10. Связи биомеханики с другими науками.</p>	6	<p>Подготовка к устному опросу</p> <p>Подготовка реферата</p> <p>Подготовка к письменному опросу</p> <p>Подготовка к контрольной работе</p> <p>Подготовка презентаций</p>	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	<p>Устный опрос</p> <p>Реферат</p> <p>Письменный опрос</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Презентация</p>
Биомеханические основы опорно-двигательного аппарата человека	<p>1. Биокинематические пары. Соединение звеньев тела: биокинематические пары и цепи (незамкнутые, замкнутые, разветвленные). Степени свободы и связи в биокинематических цепях. Звенья тела как рычаги и маятники. Условия равновесия рычагов.</p> <p>2. Механические свойства костей и суставов.</p> <p>3. Биомеханика мышц. Биомеханические свойства мышц. Режимы сокращения и разновидности работы мышц. Групповое взаимодействие мышц. Работа, мощность и энергия мышечного сокращения.</p>	6	<p>Подготовка к устному опросу</p> <p>Подготовка реферата</p> <p>Подготовка к письменному опросу</p> <p>Подготовка к контрольной работе</p> <p>Подготовка презентаций</p>	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	<p>Устный опрос</p> <p>Реферат</p> <p>Письменный опрос</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Презентация</p>

<p>Кинематика и динамика двигательных действий</p>	<p>1. Основы кинематики точки и тела. Основные понятия кинематики: путь, перемещение, скорость ускорение. Поступательное и вращательное движение тела, линейные и угловые кинематические характеристики.</p> <p>2. Сложные движения. Понятие о переносном, относительном и абсолютном движении. Скорости и ускорении.</p> <p>3. Описание положений и движений человека – место, ориентация и поза.</p> <p>4. Сложение скоростей в кинематических цепях. Сложение вращательного и поступательного движений.</p> <p>5. Фазовый состав движений. Граничные моменты. Построение линейной и круговой хронограммы.</p> <p>6. Основные понятия и законы динамики. Законы Ньютона. Динамические характеристики поступательного и вращательного движения: сила и момент силы; импульс силы и импульс момента силы.</p> <p>7. Меры инертности тела в поступательном и вращательном движении. Геометрия масс тела человека: массы и моменты инерции звеньев тела человека, радиусы инерции. Общий центр масс тела и частный центр масс его звеньев, центр объема и центр поверхности тела. Центральные и осевые моменты инерции тела.</p> <p>8. Силы в движениях человека. Внешние силы как</p>	<p>7</p>	<p>Подготовка к устному опросу Подготовка реферата Подготовка к письменному опросу Подготовка к контрольной работе Подготовка презентаций</p>	<p>Учебно-методическое обеспечение дисциплины</p>	<p>Устный опрос Реферат Письменный опрос Контрольная работа Презентации</p>
--	--	----------	---	---	---

	мера действия внешних сил, среды и опоры на тело человека. Силы инерции (реальные и «фиктивные»), силы упругой деформации, силы действия среды (гидростатического давления и лобового сопротивления), силы тяжести и веса, силы реакции опоры. Роль сил в движениях человека. Внутренние силы как мера воздействия частей тела и тканей тела человека				
Биомеханика двигательных качеств	<p>1. Понятие о моторике человека как совокупности его двигательных возможностей. Классификация двигательных качеств. Явные, видимые, доступные непосредственному измерению и латентные, скрытые, недоступные непосредственному измерению показатели двигательных качеств.</p> <p>2. Измерители двигательных качеств (сила, скорость и длительность движения) для оценки мышечной силы, быстроты и выносливости)</p> <p>3. Параметрические и непараметрические зависимости между силой, скоростью и длительностью двигательного задания.</p> <p>4. Биомеханическая характеристика силовых качеств.</p> <p>5. Зависимость силы действия человека от параметров двигательных заданий (перемещаемой массы, скорости. Направления движения. Природы сил сопротивления – инерция, тяжесть, упругие силы, гидро- и аэродинамические</p>	7	<p>Подготовка к устному опросу</p> <p>Подготовка реферата</p> <p>Подготовка к письменному опросу</p> <p>Подготовка к контрольной работе</p> <p>Подготовка презентаций</p>	<p>Учебно-методическое обеспечение дисциплины</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Реферат</p> <p>Письменный опрос</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Презентация</p>

	<p>сопротивления. Выбор положения тела при тренировке.</p> <p>6. Топография силы. Биомеханические особенности тренировки силы отдельных мышечных групп. Биомеханические требования к специальным силовым упражнениям. Метод сопряженного воздействия.</p> <p>7. Биомеханическая характеристика скоростных качеств. Понятие о скоростных качествах. Элементарные и сложные формы проявления скоростных качеств.</p> <p>8. Динамика скорости. Скорость изменения силы – градиент силы. Параметрические и непараметрические зависимости между силовыми и скоростными качествами.</p> <p>Биомеханическая характеристика выносливости. Основы эргометрии. Правило обратимости двигательных заданий. Утомление и его биомеханические проявления. Выносливость и способы ее измерения.</p> <p>10. Проблема экономизации спортивной техники; брутто-, нетто- и дельта-коэффициенты экономичности. Биомеханические основы экономизации спортивной техники. Особенности спортивной техники в упражнениях, требующих большой выносливости.</p> <p>11. Биомеханические характеристики гибкости. Понятие о гибкости. Методы ее измерения. Активная и</p>				
--	---	--	--	--	--

<p>пассивная гибкость. Влияние гибкости на спортивную технику.</p> <p>12. Информация предварительная, текущая и завершающая.</p> <p>13. Моделирование движений. Модель двигательной задачи. Многоконтурное управление двигательными действиями при взаимодействии тренер-ученик.</p> <p>14. Биомеханические технологии формирования и совершенствования движений с заданной результативностью.</p>				
--	--	--	--	--

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-9 - Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, технической и физической подготовленности, психического состояния занимающихся	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ОПК-11 - Способен проводить исследования по определению эффективности используемых средств и методов физкультурно-спортивной деятельности	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

### 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-9	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирование как метод исследования;</li> <li>- метрологические требования к тестам</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в выборе тестов;</li> <li>- определить адекватность тестов при определении ОФП и СФП;</li> <li>- выполнять предпроектные исследования, разработку и их</li> </ul>	<p>Устный опрос Реферат Письменный опрос Контрольная работа Презентация</p>	<p><i><b>Шкала оценивания устного опроса</b></i></p> <p><i><b>Шкала оценивания реферата</b></i></p> <p><i><b>Шкала оценивания письменного опроса</b></i></p>

			<p>обоснование;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обобщать, анализировать и воспринимать информацию</li> </ul>		<p><i>Шкала оценивания контрольных работ</i> <i>Шкала оценивания презентации</i></p>
	Продвинутый	<p>1.Работа на учебных занятиях</p> <p>2. Самостоятельная работа</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирование как метод исследования;</li> <li>- метрологические требования к тестам</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в выборе тестов;</li> <li>- определить адекватность тестов при определении ОФП и СФП;</li> <li>- выполнять предпроектные исследования, разработку и их обоснование;</li> <li>- обобщать, анализировать и воспринимать информацию</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами массового и индивидуального отбора в виде спорта;</li> <li>- методами контроля и оценки физической подготовленности обучающихся;</li> <li>- алгоритмом постановки цели и выбора путей её достижения;</li> <li>- технологией определения PWC170 и МПК и их связью с состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной системами</li> </ul>	<p>Устный опрос</p> <p>Реферат</p> <p>Письменный опрос</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Презентация</p>	<p><i>Шкала оценивания устного опроса</i> <i>Шкала оценивания реферата</i> <i>Шкала оценивания письменного опроса</i> <i>Шкала оценивания контрольных работ</i> <i>Шкала оценивания презентации</i></p>
ОПК-11	Пороговый	<p>1.Работа на учебных занятиях</p> <p>2. Самостоятельная работа</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначения и области применения основных методов исследования в ФК и спорте;</li> <li>- источников и методы, алгоритмы поиска информации, ее хранения, защиты, способы структурирования, презентации найденной информации</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять потребности в проведении исследовательской деятельности;</li> <li>- выделять объект и предмет исследования;</li> <li>- выбирать способы и методы исследования;</li> <li>- оценивать качество исследования</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научного исследования в области физической культуры и спорта и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта</li> </ul>	<p>Устный опрос</p> <p>Реферат</p> <p>Письменный опрос</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Презентация</p>	<p><i>Шкала оценивания устного опроса</i> <i>Шкала оценивания реферата</i> <i>Шкала оценивания письменного опроса</i> <i>Шкала оценивания контрольных работ</i> <i>Шкала оценивания презентации</i></p>
	Продвинутый	<p>1.Работа на учебных занятиях</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и применять адекватные</li> </ul>	<p>Устный опрос</p>	<p><i>Шкала оценивания</i></p>

ый	занятиях 2. Самостоятельная работа	методы для решения тех или иных задач исследования; - проводить экспериментальные исследования с использованием современных методов по отдельным проблемам физической культуры и спорта и внедрить результаты этих исследований; - прогнозировать перспективы дальнейшего научного поиска в избранном направлении <b>Владеть:</b> - способностью самостоятельно произвести обработку, анализ систематизацию и описание результатов проведенного научного исследования.	Реферат Письменный опрос Контрольная работа Презентация	<i>устного опроса</i> <b>Шкала оценивания реферата</b> <i>Шкала оценивания письменного опроса</i> <b>Шкала оценивания контрольных работ</b> <i>Шкала оценивания презентации</i>
----	--	--	--	---

### **Шкала оценивания устного опроса**

Баллы	Критерии оценивания
5	- полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; - обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; - излагает материал последовательно и правильно
4	дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности излагаемого.
3	обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; - не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; - излагает материал непоследовательно
2	обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **Шкала оценивания реферата**

№ п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
1.	Качество реферата: - производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстративным материалом;  - Тема недостаточно раскрыта  - Тема не раскрыта	3  2  1
2.	Использование демонстрационного материала: - автор использовал рисунки и таблицы	3

	- использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности; - представленный демонстрационный материал не использовался Или был оформлен плохо, неграмотно.	2 1
3.	Владение научным и специальным аппаратом: - показано владение специальным аппаратом; - использованы общенаучные и специальные термины; - показано владение базовым аппаратом.	3 2 1
4.	Четкость выводов: - полностью характеризуют работу; - Выводы нечетки  - имеются, но не доказаны.	3 2 1
5	Структура и оформление реферата: - реферат оформлен грамотно в соответствии с принятой структурой; - при оформлении допущены незначительные ошибки; - оформление реферата не соответствует требованиям	3 2 1
Итого максимальное количество баллов:		15

#### ***Шкала оценивания письменного опроса***

Баллы	Критерии оценивания
1 балл	Содержание работы полностью соответствует теме; фактические ошибки отсутствуют; содержание излагается последовательно
0,5 балла	Содержание работы в основном соответствует теме; имеются единичные фактические неточности; имеются незначительные нарушения последовательности в изложении мыслей.
0,25 балла	В работе допущены существенные отклонения от темы; работа достоверна в главном, но имеются фактические неточности; допущены отдельные нарушения последовательности изложения.
0 баллов	не раскрыта тема, не соответствует плану, свидетельствует о поверхностном знании материала, без выводов и обобщений

#### ***Шкала оценивания контрольных работ***

Баллы	Требования к критерию
15	1. Глубоко, осмысленно, в полном объеме усвоил программный материал, излагает его на высоком научном уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, способен к самостоятельному анализу и оценке проблемных ситуаций; 2. Усвоил методологию данной дисциплины, свободно владеет понятиями, определениями, терминами; 3. Умеет анализировать и выявлять взаимосвязь вопросов, изученных в рамках курса, с другими дисциплинами; 4. Умеет творчески применять теоретические знания при решении практических ситуаций; 5. Показывает способность самостоятельно пополнять и обновлять знания в

	процессе учёбы и профессиональной деятельности
10	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полно раскрыл материал, предусмотренный программой, изучил обязательную литературу;</li> <li>2. Владеет методологией данной дисциплины, методами исследования, знает определение понятий в области технических средств;</li> <li>3. Умеет установить взаимосвязь вопросов, изученных в рамках курса, с другими областями знаний;</li> <li>4. Применяет теоретические знания на практике;</li> <li>5. Допустил незначительные неточности при изложении материала, не искажающие содержание ответа по существу вопроса.</li> </ol>
8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Владеет материалом в пределах программы курса, знает основные понятия и определения;</li> <li>2. Обладает достаточными знаниями для продолжения обучения и профессиональной деятельности;</li> <li>3. Способен разобраться в конкретной практической ситуации.</li> </ol>
5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Показал проблемы в знании основного учебного материала;</li> <li>2. Не может дать чётких определений, понятий;</li> <li>3. Не может разобраться в конкретной практической ситуации;</li> <li>4. Не может успешно продолжать дальнейшее обучение в связи с недостаточным объёмом знаний.</li> </ol>

#### Шкала оценивания презентации

5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цвет фона не соответствует цвету текста</li> <li>2. Использовано более 5 цветов шрифта</li> <li>3. Каждая страница имеет свой стиль оформления</li> <li>4. Гиперссылки не выделены</li> <li>5. Анимация отсутствует (или же презентация перегружена анимацией)</li> <li>6. Звуковой фон не соответствует единой концепции, носит отвлекающий характер</li> <li>7. Слишком мелкий шрифт (соответственно, объём информации слишком велик — кадр перегружен)</li> <li>8. Не работают отдельные ссылки</li> </ol>
4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цвет фона не соответствует цвету текста</li> <li>2. Использовано более 5 цветов шрифта</li> <li>3. Каждая страница имеет свой стиль оформления</li> <li>4. Гиперссылки не выделены</li> <li>5. Анимация отсутствует (или же презентация перегружена анимацией)</li> <li>6. Звуковой фон не соответствует единой концепции, носит отвлекающий характер</li> <li>7. Слишком мелкий шрифт (соответственно, объём информации слишком велик — кадр перегружен)</li> <li>8. Не работают отдельные ссылки</li> </ol>
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цвет фона не соответствует цвету текста</li> <li>2. Использовано более 5 цветов шрифта</li> <li>3. Каждая страница имеет свой стиль оформления</li> <li>4. Гиперссылки не выделены</li> <li>5. Анимация отсутствует (или же презентация перегружена анимацией)</li> <li>6. Звуковой фон не соответствует единой концепции, носит отвлекающий характер</li> <li>7. Слишком мелкий шрифт (соответственно, объём информации слишком велик — кадр перегружен)</li> </ol>

	8. Не работают отдельные ссылки
2	1. Цвет фона не соответствует цвету текста 2. Использовано более 5 цветов шрифта 3. Каждая страница имеет свой стиль оформления 4. Гиперссылки не выделены 5. Анимация отсутствует (или же презентация перегружена анимацией) 6. Звуковой фон не соответствует единой концепции, носит отвлекающий характер 7. Слишком мелкий шрифт (соответственно, объём информации слишком велик — кадр перегружен) 8. Не работают отдельные ссылки

### 5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Примерные вопросы для устного опроса

1. История развития биомеханика.
2. Направления развития биомеханики.
3. Научные методы биомеханики.
4. Разновидности биомеханики.
5. Биомеханика опорно-двигательного аппарата.
6. Кинематическая пара, кинематическая цепь, число степеней свободы.
7. Геометрия масс тела человека.
8. Меры инертности тела в поступательном и вращательном движениях.
9. Общий центр масс, общий центр тяжести, центр давления и центр поверхности.
10. Звенья тела как рычаги и маятники.
11. Биомеханические свойства мышц.
12. Механическая модель мышцы.
13. Режимы работы мышц.
14. Групповое действие мышц.
15. Работа и мощность мышечного сокращения.
16. Классификация двигательных действий.
17. Понятие о локомоторных движениях.
18. Фазовый состав движений.
19. Кинематика локомоций.
20. Взаимосвязь длины, частоты и скорости передвижения в циклических локомоциях.
21. Динамика скорости.
22. Внешние силы в движениях спортсмена (сила тяжести, сила инерции, сила упругой деформации, сила трения, сила сопротивления внешней среды).
23. Внутренние силы.
24. Прямая задача динамики.
25. Обратная задача динамики.
26. Биомеханика двигательных качеств.
27. Понятие о двигательных качествах.
28. Классификация двигательных качеств.
29. Сила как двигательное качество.
30. Взаимосвязь силы и скорости.

31. Биомеханика скоростных качеств.
32. Понятие о скоростных качествах.
33. Элементарные формы проявления скоростных качеств.
34. Показатели, оценивающие скоростные качества (градиент силы, время достижения половины максимальной силы, коэффициент реактивности).
35. Биомеханика выносливости.
36. Эргометрия.
37. Явные и латентные показатели выносливости.
38. Экономизация спортивной техники.
39. Показатели спортивно-технического мастерства.
40. Арсенал двигательных действий учащихся.
41. Качество владения техникой и его показатели.
42. Рациональность техники.
43. Эффективность техники и ее разновидности.
44. Кинематические характеристики (пространственные, временные, пространственно-временные).
45. Динамические характеристики (инерционные, силовые и энергетические).
46. Перемещающие движения.
47. Движения вокруг оси.
48. Сохранение и изменение положения тела.
49. Дифференциальная биомеханика.

### **Примерные вопросы для письменного опроса**

1. Расчет координат центра тяжести верхних конечностей графическим способом.
2. Расчет координат нижних конечностей аналитическим способом.
3. Расчет потенциальной энергии с помощью контактной площадки.
3. Определение работы силы в поступательном и вращательном движении ( на примере большого оборота),
4. Анализ режимов двигательной активности в беговом шаге.
5. Биомеханический анализ структуры двигательных действий на основе сравнения с моделью оптимальной техники на примере бега ( или любом другом).
6. Кинематические характеристики вращательного движения тела спортсмена (на примере из спорта).
7. Управление движениями человека при вращениях тела относительно свободной оси и закрепленной . Например, грифа перекладины.
8. Большой оборот на перекладине: механизм осуществления оборота.
9. Анализ работы мышц ног при прыжке человека вверх с места в различные фазы прыжка.
10. Механизм уравнивания звена в суставе. Звенья тела как рычаги и маятники.
11. Определение числа степеней свободы в открытых и замкнутых биокинематических цепях тела.
12. Центр масс тела, способы определения.
13. Биомеханика ударов и бросков.
14. Полет снаряда: траектория, высота и дальность полета. Математическая модель полета на примере материальной точки.
15. Фазовый состав циклического и ациклического локомоторного движения. Темп и ритм ходьбы и бега.
16. Момент инерции тела и звена: управление вращением на основе изменения момента инерции тела.
17. Силы инерции и силы трения; их роль в спортивной практике.
18. Кинематические характеристики поступательного движения.

19. Кинематические характеристики вращательного движения.
20. Динамические характеристики поступательного движения.
21. Динамические характеристики вращательного движения.

### Примерная тематика рефератов

1. Масс-инерционные характеристики тела человека.
2. Кинематические характеристики двигательных действий.
3. Динамические характеристики двигательных действий.
4. Энергетические характеристики двигательных действий
5. Роль опорных взаимодействий при выполнении физических упражнений.
6. Взаимосвязь скоростных и силовых качеств.
7. Координация движения и способы ее контроля.
8. Роль обратных связей в организме человека в процессе управления движениями.
9. Биомеханические средства коррекции двигательных действий спортсменов-учащихся.
10. Биомеханические методики измерения.
11. Искусственная управляющая среда.
12. Предметная управляющая среда.
13. Функциональное назначение и классификация тренажеров.
14. Использование технических средств для повышения силовых и скоростно-силовых возможностей учащихся.
15. Биомеханические тренировочные средства для совершенствования двигательных действий учащихся.

### Примерные задания для выполнения контрольных работ

#### Задание 1.

Определить длины биозвеньев тела, нахождение положений их центров масс (ЦМ) и их массы (по усредненным данным)

Биозвенья	Анатомические точки, определяющие длину биозвеньев	Длина (см)	Положение ЦМ (%)	Расчет положения ЦМ (см)	Относительная масса (%)	Масса (кг)
Кисть						
Предплечье						
Плечо						
Стопа						
Голень						
Бедро						
Голова						
Туловище						

#### Задание 2.

Определить положения центра масс нижней конечности аналитическим способом (по теореме Вариньона). По полученным данным постройте график (масштаб 1:10)

Название звена	Относительный вес (%)	Абсолютный вес (кг)	Длина звена (мм)	Центр масс звена (%)	Расстояние до ЦМ (мм)	Абсис. ЦМ (мм)	Ордината ЦМ (мм)	XiPi	YiPi

Бедро	14,2			45,5					
Голень	4,3			40,5					
Стопа	1,4			44,1					

### Задание 3.

Определить массы сегментов тела мужчин и женщин с помощью уравнения множественной регрессии по формуле

$Y = B_0 + B_1 \times X_1 + B_2 \times X_2$ , где  $X_1$  – вес, (кг);  $X_2$  – рост (см)

Сегмента тела	$B_0$	$B_1$	$B_2$
Стопа			
Голень			
Бедро			
Кисть			
Предплечье			
Плечо			
Голова			
Туловище			

### Примерная тематика для подготовки презентации

1. История биомеханики
2. Биомеханика двигательного аппарата и двигательных действий.
3. Биомеханическая характеристика физических упражнений.
4. Биомеханическая характеристика спортивной деятельности избранного вида спорта
5. Основы биомеханического контроля и измерений в биомеханике.
6. Биомеханические технологии формирования и совершенствования движений с заданной результативностью
7. Определение масс сегментов тела человека.
8. Основы спортивной метрологии.
9. Основы теории измерений
10. Прямые измерения
11. Параметры, измеряемые в физической культуре и спорте
12. Группировка показателей спортивной подготовленности
13. Значения коэффициентов Надежность
14. Стабильность теста
15. Логический метод определения информативности тестов
16. Применение шкал оценок и методов количественной оценки качественных
17. Методы количественной оценки качества показателей. Основы квалиметрии.
18. Метрологические основы контроля физического состояния спортсменов.

### Перечень вопросов для зачета

1. Биологические и механические явления в живых системах.
2. Предмет биомеханики, связь ее с другими науками.
3. Основные понятия. Описание движений человека в пространстве и во времени.
4. Основные понятия и законы динамики движения человека.
5. Геометрия масс тела человека и способы ее определения.
6. Взаимодействия человека с внешней средой. Основные силовые взаимодействия.
7. Биомеханические свойства мышечной и скелетной систем.
8. Вращательные движения человека, их основные понятия и определения.
9. Способы управления движением вокруг осей.
10. Расчет механической работы, совершаемой при движении человеком.

11. Внешняя и внутренняя работа. Вертикальная и продольная работа.
12. Рекуперация энергии при локомоциях. Способы рекуперации энергии в теле человека.
13. Методы измерения работы и энергии при движениях человека.
14. Этапы преобразования энергии при движении.
15. Механические колебания мышц.
16. Распространение ударных волн в теле человека.
17. Волновые процессы в движениях человека.
18. Биомеханика ходьбы и бега.
19. Перемещающие движения.
20. Локомоторные движения.
21. Биомеханика ударных действий.
22. Индивидуальные и групповые особенности моторики.
23. Биомеханика двигательных качеств.
24. Строение двигательных действий.
25. Биомеханика и техника выполнения упражнений.
26. Биомеханический контроль в физическом воспитании.
27. Онтогенез моторики.
28. Противоречия совершенствования в движениях и их разрешение средствами биомеханики.
29. Противоречия обучения движениям и их разрешение средствами биомеханики.
30. Методология искусственной управляющей и предметной сред.
31. Основные понятия теории управления.
32. Способы организации управления в само организуемых биомеханических системах.
33. Биологические обратные связи в практике физкультурно-спортивной работы.
34. Способы и средства коррекции двигательных действий человека.
35. Математическое моделирование движений.
36. Способы оценки планируемых показателей двигательных действий учащихся.
37. Уровни управления движениями в организме человека.
38. Упругие рекуператоры энергии, их разновидности.
39. Способы и биомеханические технические средства формирования ритмо-темповой основы двигательного навыка.
40. Способы и биомеханические технические средства формирования силовых и скоростно-силовых качеств.

#### **5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Формами текущего контроля являются устный опрос, письменный опрос, реферат, презентация, контрольная работа.

Максимальное количество баллов, которое может набрать обучающийся в течение семестра за текущий контроль, равняется 80 баллам.

Максимальное количество баллов, которые обучающийся может получить на зачете, равняется 20 баллам.

Формой промежуточной аттестации является зачет.

Зачет проходит в форме устного собеседования по вопросам.

### Шкала оценивания зачета

Баллы	Критерии оценивания
20	- полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; - обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; - излагает материал последовательно и правильно
15	дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки в 20 баллов, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности излагаемого.
10	обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; - не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; - излагает материал непоследовательно
5	обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине формируется из суммы баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации и выставляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Баллы, полученные обучающимися в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
41 – 100	Зачтено
0 - 40	Не зачтено

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература:

1. Баранцев С.А. Возрастная биомеханика основных видов движений школьников [Электронный ресурс] : монография / С.А. Баранцев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Советский спорт, 2014. — 304 с. — 978-5-9718-0493-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40772.html>
2. Курьсь В.Н. Биомеханика. Познание телесно-двигательного упражнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Курьсь. — Электрон. текстовые данные. — М. : Советский спорт, 2013. — 368 с. — 978-5-9718-0629-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40770.html>

### 6.2. Дополнительная литература:

1. Биометрия в сфере физической культуры и спорта: Учебное пособие / Аварханов М.А. - М.:МПГУ, 2015. - 120 с.: ISBN 978-5-4263-0207-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/754646>
2. Виноградова В.И. Основы биомеханики прыжков в фигурном катании на коньках [Электронный ресурс] : монография / В.И. Виноградова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Советский спорт, 2013. — 217 с. — 978-5-9718-0618-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40795.html>
3. Лекции по спортивной биомеханике [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Б. Коренберг. - М. : Советский спорт, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785971805281.html>

### **6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникативной сети «Интернет»**

1. Научная Электронная Библиотека eLIBRARY <http://www.elibrary.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ИС "Единое окно") <http://window.edu.ru/window/library>
4. Вестник образования России. <http://www.vestniknews.ru>
5. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского <http://www.gnpbu.ru/>
6. Журнал "Вестник образования". <http://vestnik.edu.ru/>
7. Журнал «Высшее образование в России» <http://www.vovr.ru/>
8. Каталог образовательных ресурсов. <http://window.edu.ru/window>
9. Научная сеть – информационная система, обеспечивающая доступ к научной и научно-популярной информации по естественным и гуманитарным наукам. <http://nature.web.ru>
10. Российский общеобразовательный портал. <http://www.school.edu.ru/>
11. Электронная педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
12. Русского гуманитарного интернет-университета <http://www.i-u.ru/biblio/>
13. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com>
14. ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru>

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам
2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows  
 Microsoft Office  
 Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ  
 Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных  
[fgosvo.ru](http://fgosvo.ru) – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

[pravo.gov.ru](http://pravo.gov.ru) - [Официальный интернет-портал правовой информации](http://pravo.gov.ru)  
[www.edu.ru](http://www.edu.ru) – [Федеральный портал Российское образование](http://www.edu.ru)

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.