

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

**Институт физической культуры и спорта**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Гадалов А.В.

« 31 » августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«БИОМЕХАНИКА ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

**направление подготовки/специальность**

44.03.01 Педагогическое образование

**направленность (профиль) подготовки**

Физическая культура

Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целями* освоения дисциплины (модуля) «*Биомеханика двигательной деятельности*» являются: ознакомление студентов с биомеханическими основами строения двигательного аппарата человека; биомеханическими основами физических упражнений и двигательной деятельности человека при занятиях физической культурой и спортом; вооружение их знаниями, необходимыми для целесообразного применения физических упражнений как средства физического воспитания и повышения уровня спортивного мастерства; овладение профессионально-педагогическими навыками в обосновании спортивной техники и вспомогательных упражнений и применения их как в физкультурно-спортивной практике, так и в научных исследованиях.

### *Задачи* курса:

- овладеть основами биомеханического анализа как метода исследования для понимания движений в процессе физкультурно-спортивной двигательной деятельности;
- создать представление о новейших достижениях в биомеханике физических упражнений и их использовании в спортивной педагогике.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Учебная дисциплина «*Биомеханика двигательной деятельности*» относится к базовой части.

Пререквизиты: «Естественнонаучные основы физической культуры и спорта»: анатомия, биохимия, физиология, психология, спортивная метрология и др.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций):

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание компетенции)	Результаты обучения по дисциплине	
<b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.1.</b> Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.  <b>УК-2.2.</b> Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное,	<b>Знает:</b> -нормативно-правовые требования к обеспечению учебно-воспитательного процесса на разных уровнях образования. <b>Умеет:</b> - грамотно формулировать цель, задачи учебно-воспитательного процесса и этапы работы по его осуществлению; - анализировать профессиональную коммуникацию с точки зрения правовых и этических норм и находить наиболее эффективные способы решения	Тестовые Вопросы

	<p>решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>УК-2.3 Владеет навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>сформулированных задач в сфере физической культуры и спорта, при обучении технике спортивных упражнений на основе учета биомеханических характеристик.</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой анализа ситуации в правовом и этическом аспектах;</li> <li>- технологиями разрешения конфликтных ситуаций в профессиональной деятельности в сфере физической культуры и спорта</li> </ul>	<p>Реферат</p>
<p><b>ПК-3</b> Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса</p>	<p>ПК.3.1. Разрабатывает и реализует основные и дополнительные образовательные программы по своей дисциплине с учетом современных методов и технологий</p> <p>ПК.3.2. Применяет современные информационные технологии в урочной и внеурочной деятельности сопровождения образовательного процесса</p> <p>ПК.3.3. Применяет современные методики в организации воспитательного</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования ФГОС разных уровней образования, нормативные требования к разработке основных и дополнительных образовательных программ на основе биомеханических характеристик спортивных двигательных действий;</li> <li>- навыками поиска, обмена информацией, создания документов и образовательных материалов, в том числе с применением цифровых технологий.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять в профессиональной деятельности в сфере физической культуры и спорта информационные системы Google, Яндекс, Google-документы, Micro-soft Word, Microsoft Power Point, Microsoft Excel, Adobe Photoshop, Adobe Premier, Miro</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом проведения учебных и учебно-тренировочных занятий с применением</li> </ul>	<p>Тестовые Вопросы</p> <p>Реферат</p> <p>Практическое задание</p>

	процесса	технологий биомеханического анализа техники спортивных двигательных действий.	
--	----------	---	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

##### Тематический план Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Раздел 1. Введение в предмет "Биомеханика двигательной деятельности".		1,2						
	<i>Тема 1.</i> Предмет, задачи, содержание биомеханики. Развитие биомеханики как науки	3	1,2	2	2			4	
2	Раздел 2. Биомеханические особенности моторики человека.	3	3-8						
	<i>Тема 2.1.</i> - Понятие о двигательном аппарате человека как биомеханической системе.	3	3,4	2	2			4	
	<i>Тема 2.2.</i> - Биомеханические особенности мышечной и костной системы.	3	5,6	2	2			4	1 рейтинг контроль
3	Раздел 3. «Биомеханические аспекты формирования и совершенствования двигательных действий человека».	3	7,8						
	<i>Тема 3.1.</i> Состав и структура системы движений. Понятие о характеристиках движения. Кинематические и динамические характеристики.	3	7,8	2	2			5	
4	Раздел 4. Биомеханические основы двигательных качеств	3	9,10	2	2			5	
5	Раздел 5. Биомеханический контроль технической подготовленности.	3	11,12						2 рейтинг контроль
	<i>Тема 5.1.</i> Методы биомеханических исследований и контроля в физическом воспитании и спорте.	3	11,12	2	2			5	
6	Раздел 6. Биомеханические основы технико-тактического мастерства.	3	13-18						

Тема 6.1. Биомеханика циклических двигательных действий. Биомеханика прыжковых двигательных действий.	3	13,14	2	2		6	
Тема 6.2. Биомеханика метательных и ударных двигательных действий.	3	15,16	2	2		6	
Тема 6.3 Биомеханика сложно координационных видов спорта.	3	17,18	2	2		6	рейтинг контроль 3
Всего за 2 семестр: 3/108			18	18		45	27-экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР							
Итого по дисциплине			18	18		45	27-экзамен

### Тематический план Форма обучения – заочная 5 лет

На отделение заочного обучения набор в 2021 году не осуществлялся

#### Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение в предмет «Биомеханика двигательной деятельности».

*Тема 1. Предмет, задачи, содержание биомеханики. Развитие биомеханики как науки.* Понятие о биомеханике. Предмет и метод биомеханики. Задачи биомеханики двигательной деятельности. Биомеханика как учебная и научная дисциплина. Взаимосвязь биомеханики с другими науками. Основные направления в биомеханике: общая, дифференциальная и частная биомеханика. Использование основ биомеханики в физическом воспитании, в спорте и в реабилитации. Основные этапы развития биомеханики.

Раздел 2. Биомеханические особенности моторики человека.

*Тема 2.1. Понятие о двигательном аппарате человека как биомеханической системе.* Биомеханические основы двигательного аппарата человека. Тело человека как многозвенная система. Соединение звеньев тела. Биокинематические пары, цепи, степени свободы (замкнутые и незамкнутые биокинематические цепи, степени свободы в биокинематических цепях). Звенья тела как рычаги и маятники. Геометрия масс тела человека. Массы и моменты инерции звеньев тела человека. Понятие об общем и частном центрах масс тела. Центр объема и центр поверхности тела.

*Тема 2.2. Биомеханические особенности мышечной и костной системы.* Механические свойства скелета (сжатие, растяжение, изгиб, кручение). Статические и динамические упражнения и их влияние на изменение деформации скелета. Роль мягких тканей в изменении подвижности суставов и деформации. Упруго вязкие свойства мышц. Условия проявления силы мышц. Действие мышц в кинематической цепи. Групповые действия мышц (агонисты, синергисты, антагонисты).

Раздел 3. Биомеханические аспекты формирования и совершенствования двигательных действий человека.

*Тема 3.1. Состав и структура системы движений. Понятие о характеристиках движения. Кинематические и динамические характеристики.* Двигательная деятельность в физической культуре и спорте. Понятие двигательной деятельности. Характеристики движений: количественные и качественные, кинематические и динамические. Система отсчета расстояний, способы определения положения точки, звена, части тела, тела. Линейные и угловые характеристики движений. Кинематические характеристики, определяющие внешнюю картину движений. Пространственные характеристики, определяющие форму движений. Временные характеристики, определяющие движения во времени. Пространственно-временные характеристики,

выражающие характер движения. Основные понятия и законы динамики. Динамические характеристики, выражающие причину движения тел. Силовые характеристики как особенности взаимодействия тел или звеньев. Энергетические характеристики, определяющие изменения состояния и работоспособности биомеханических систем.

#### Раздел 4. Биомеханические основы двигательных качеств.

Понятие о моторике человека как совокупности его двигательных возможностей. Явные, видимые, доступные непосредственному измерению и латентные, скрытые, недоступные непосредственному измерению показатели двигательных качеств. Параметрические и непараметрические зависимости между силой, скоростью и длительностью двигательных заданий.

Биомеханическая характеристика силовых качеств. Сила действия чело века. Понятие о силовых качествах. Зависимость силы действия человека от параметров двигательных заданий (перемещаемой массы, скорости, направления движения, природы сил со противления). Положение тела и сила действия человека. Выбор положения тела при тренировке силы. Топография силы. Биомеханические особенности тренировки силы отдельных мышечных групп. Биомеханические требования к специальным силовым упражнениям. Метод сопряженного воздействия.

Биомеханическая характеристика скоростных качеств. Понятие о скоростных качествах. Динамика скорости. Скорость изменения силы - градиент силы. Параметрические и непараметрические зависимости между силовыми и скоростными качествами. Биомеханические аспекты двигательных реакций.

Биомеханическая характеристика выносливости. Основы эргометрии. Правило обратимости двигательных заданий. Утомление и его биомеханические проявления. Выносливость и способы ее измерения.

Проблема экономизации спортивной техники; брутто-, нетто- и дельта-коэффициенты экономичности. Биомеханические основы экономизации спортивной техники. Особенности спортивной техники в упражнениях, требующих большой выносливости.

Биомеханические характеристики гибкости. Понятие о гибкости. Методы ее измерения. Активная и пассивная гибкость. Влияние гибкости на спортивную технику.

Биомеханические требования к построению и использованию тренажеров для воспитания двигательных качеств.

#### Раздел 5. Биомеханический контроль технической подготовленности

*Тема 5.1. Методы биомеханических исследований и контроля в физическом воспитании и спорте.* Измерения в биомеханике. Биомеханические характеристики кинематики, биодинамики, энергии, работы. Методы и технические средства измерений биомеханических характеристик: кинематография, видеоциклограмма, опто-электронная циклография, электромиография, динамография, акселерометрия, спидография, гониометрия, стабิโลграфия, измерение упруго-вязких свойств мышц. Телеметрия в биомеханике. Элементы биомеханического анализа и математических расчетов двигательных действий.

#### Раздел 6. Биомеханические основы технико-тактического мастерства

*Тема 6.1. Биомеханика циклических двигательных действий. Биомеханика прыжковых двигательных действий.* Понятие о локомоторном движении. Виды локомоторных движений: наземные и водные, циклические и ациклические. Механизм отталкивания от опоры. Взаимодействие опорных и подвижных звеньев с опорой. Маховые движения при отталкивании, направление отталкивания от опоры. Стартовые

действия (стартовые положения, движения, разгон). Биодинамика спортивных локомоций. Кинематические характеристики локомоций. Динамические характеристики. Основы биодинамики ходьбы и бега. Основы биодинамики прыжков. Основы биодинамики передвижения на лыжах и коньках. Основы биодинамики плавания. Биодинамика передвижения с механическими преобразователями. Передача усилий при педалировании. Передача усилий при академической гребле.

*Тема 6.2. Биомеханика метательных и ударных двигательных действий.*

Перемещающие движения. Полет спортивных снарядов (траектория, угол вылета, начальная скорость, угол атаки, сопротивление воздуха, вращение снаряда). Сила действия в перемещающих движениях. Скорость в перемещающих движениях. Точность в перемещающих движениях. Основы теории удара. Коэффициент восстановления. Коэффициент передачи энергии. Классификации ударов (в зависимости от: рекуперации энергии, направления движения ударяемого тела до удара, направления ударного импульса). Биомеханика ударных действий. Требования к координации движений при максимально сильных ударах. Точность в ударных действиях.

*Тема 6.3. Биомеханика сложно-координационных видов спорта.* Преодолевающие и уступающие движения. Понятие центра масс системы и уравнение движения центра масс. Фазовая структура движений. Виды движений на месте: с нижней опорой и верхней опорой. Понятие о вращательном движении. Составляющие движений вокруг осей: вращательные и вдоль радиуса. Механизм вращательного движения. Вращение биомеханической системы без опоры и при опоре. Оси вращения: свободные и закрепленные, главные и мгновенные. Действия внешних и внутренних сил при вращательном движении. Основные способы управления движениями вокруг осей. Виды вращательных движений. Сложение вращательного и поступательного движений.

**Содержание практических занятий по дисциплине**

***Практическое занятие 1.***

**Тема:** Характеристика двигательной системы.

Схематическое отображение открытых и замкнутых кинематических цепей; рычагов первого и второго рода на примере опорно-двигательного аппарата человека. Определение частных центров масс сегментов тела человека. Графическое определение общего центра массы тела (ОЦМТ) человека. Использование аналитического метода для расчета ОЦМТ.

***Практическое занятие 2.***

**Тема:** Методы исследования в биомеханике.

Качественное описание структуры произвольных движений и поз человека. Использование кинограммы для регистрации механических характеристик движения. Электромиографическая характеристика внутренней структуры движения. Регистрация изменений суставных углов с помощью гониометра. Измерение силовых характеристик с использованием динамометрических и тензометрических систем.

***Практическое занятие 3.***

**Тема:** Биокинематика и биодинамика движений спортсмена.

Определение временных характеристик спортивного движения. Составление промера движения по киноматериалам, построение графиков движения точек тела и их траекторий относительно разных систем отсчета. Вычисление моментов инерции тела человека в фиксированной позе по фотографии. Исследование силовых характеристик прыжковых движений по материалам тензометрии.

***Практическое занятие 4.***

**Тема:** Общая биомеханика позы, осанки и движения (8 часов)

Исследование и оценка статической позы спортсмена. Исследование и оценка динамических поз спортсмена. Биомеханический анализ движений на месте. Исследование разложения сил при опорной реакции (в прыжках, беге по прямой и на вираже и др.). Биомеханика стартовых действий. Исследование разложения сил при низком и высоком старте в легкой атлетике. Исследование стартовых действий в спортивном плавании. Описание траектории перемещения ОЦМТ при маховых движениях.

**Практическое занятие 5.**

**Тема:** Движение вокруг осей.

Оценка биомеханических условий реализации мышечных сил, вычисленных в одном суставе. Расчет вращающего (результатирующего) момента сил относительно сустава. Исследование кинематических и динамических характеристик при обороте на перекладине.

**Практическое занятие 6.**

**Тема:** Локомоторные движения. Ударные движения.

Применение статического анализа движения. Определение распределения сил, действующих на объект. Локомоторные движения. Динамический анализ спортивных движений. Исследование мощности локомоторных движений. Поступательные движения. Фазовый анализ акселерограммы удара. Исследование кинематики нижней конечности при выполнении удара по мячу ногой. Определение величины импульса силы в спортивных движениях по данным тензограммы.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.**

Изучение дисциплины «*Биомеханика двигательной деятельности*» осуществляется в форме лекций и практических занятий, внеаудиторной самостоятельной работы. Изучение дисциплины рассчитано на один семестр и происходит в третьем семестре. Текущий контроль осуществляется в виде тестирования, решения задач и собеседования по теоретическим вопросам. Промежуточный контроль осуществляется в виде экзамена.

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **Рейтинг-контроль 1**

1. *Что изучает биомеханика?*

- ) движение живого на Земле, биосистемы;
- ) законы механического движения живых систем;
- ) двигательные возможности и двигательную деятельность человека и животных.

2. *Что является основным предметом биомеханики?*

- а) изучение структуры движения
- б) изучение техники движения
- в) изучение временных и силовых характеристик движения

3. *Работы Н.А. Бернштейна посвящены...*

- ) методам исследования в биомеханике;



- ) теории телесных движений;
  - ) многоуровневой теории построения движений.
4. Биомеханика возникла на стыке двух наук —
- ) физической культуры и биологии;
  - ) биологии и механики;
  - ) механики и психологии.
5. Что изучает кинематика?
- ) раздел физики, изучающий изменение положения тела в пространстве с течением времени;
  - ) раздел физики, изучающий движение и взаимодействие тел с течением времени;
  - ) раздел физики, изучающий вращение тел в пространстве с течением времени.
6. Траекторией называется...
- ) вектор, соединяющий начальную и конечную точки траектории;
  - ) длина участка, пройденного телом с момента начала отсчета времени;
  - ) линия, по которой движется тело.
7. Материальной точкой называется тело...
- ) размеры которого учитываются в любой задаче;
  - ) размерами которого в данной задаче можно пренебречь;
  - ) имеющее массу и линейные размеры.
8. Положение тела человека зависит...
- ) от ориентации в пространстве и площади опоры;
  - ) только от ориентации в пространстве;
  - ) только от площади опоры.
9. Сколько звеньев имеет тело человека?
- а) около 100;
  - ) около 70;
  - ) около 50.
10. Что является основным элементом в двигательной системе?
- а) твердая основа (кости)
  - б) подвижные соединения (суставы, сращения, сухожилия, связки)
  - в) мышцы
  - г) все перечисленное выше

### Рейтинг-контроль 2.

1. Движение, при котором все точки тела движутся по окружностям, центры которых лежат на одной и той же прямой, называемой осью вращения, является...
- а) поступательным;
  - б) вращательным;
  - в) сложным.
2. К линейным характеристикам движения относятся...
- ) перемещение, скорость, ускорение;
  - ) угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение;
  - ) перемещение, угловая скорость, траектория.
3. Равнопеременное движение тела в кинематике делится на...
- ) равноускоренное и равнозамедленное;
  - ) равномерное и неравномерное;
  - ) прямолинейное и криволинейное.
4. Основной временной характеристикой вращательного движения является...
- а) период (T);

- б) частота вращения ( $\nu$ );  
 в) угол поворота ( $\varphi$ ).
5. Система отсчета – это...
- ) совокупность системы координат и часов, связанных с телом отсчета;
  - ) совокупность двух систем координат, связанных с телом отсчета;
  - ) совокупность системы координат и часов.
6. Что называется звеном тела?
- ) любая часть тела человека;
  - ) элемент двигательного аппарата человека;
  - ) часть тела, расположенного между 2-мя соседними суставами.
7. Динамика изучает:
- ) законы равновесия тел или системы тел;
  - ) законы движения тел и причины их вызывающие;
  - ) движение тел, не рассматривая причин, которые его вызывают.
8. Силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по величине и противоположны по направлению. Данная формулировка подтверждает...
- ) первый закон Ньютона;
  - ) второй закон Ньютона;
  - ) третий закон Ньютона.
9. Сила как векторная физическая величина измеряется в СИ...
- ) в ньютонах (Н);
  - ) в джоулях (Дж);
  - в) в килограммах (кг).
10. Мышечно-скелетная система человека состоит из...
- ) мышц и костей;
  - ) костей, связок и мышц;
  - в) костей, мышц, связок и сухожилий.

### Рейтинг-контроль 3.

1. Мышцы-синергисты...
- ) перемещают звенья тела в одном направлении;
  - ) обеспечивают возвратно-вращательные движения звеньев тела;
  - ) перемещают звенья тела в разных направлениях.
2. Механические свойства суставов...
- ) зависят от их строения;
  - ) не зависят от их строения;
  - ) зависят от величины сил, воздействующих на суставную поверхность.
3. Кратчайшее расстояние от линии действия силы до оси вращения тела называется...
- ) плечом силы;
  - ) моментом силы;
  - ) кинетическим моментом.
4. Кинетический момент тела можно рассчитать по формуле:
- а)  $\vec{L} = I \cdot \vec{\omega}$ ;
  - б)  $\vec{M} = \frac{d\vec{L}}{dt}$ ;
  - в)  $\sum \vec{M} = I \cdot \vec{\epsilon}$ .
5. Что служит объектом биомеханического контроля?

- ) достижения человека;
- ) моторика человека;
- ) здоровье человека.

6. Биомеханический контроль дает ответы на следующие вопросы: «Что делает человек? Насколько он хорошо это делает? Благодаря чему он это делает?». Данное утверждение является ...

- а) верным;
- б) неверным;
- в) частично верным

7. Объемом техники называется...

- ) совокупность технических приемов, которыми владеет человек;
- ) совокупность тактических вариантов, которыми владеет спортсмен (или спортивный коллектив);
- ) нет правильного ответа.

8. Коэффициент механической эффективности в биомеханике рассчитывается как:

- )  $\eta = \frac{A_{\text{полн}}}{A_{\text{затр}}}$ , где  $A_{\text{полн}}$  – полная механическая работа,  $A_{\text{затр}}$  – затраченная работа;
- )  $\kappa_{\text{мс}} = \frac{A_{\text{мех}}}{\mathcal{E}_3}$ , где  $A_{\text{мех}}$  – выполненная механическая работа,  $\mathcal{E}_3$  – энергозатраты.

—) нет верного ответа.

9. Мощность рассчитывается как:

- )  $A = \vec{F} \cdot \vec{S}$ ;
- )  $E = m \cdot g \cdot h$ ;
- )  $N = \frac{A}{t}$ .

10. Момент инерции тела выражается как:

- )  $J = m \cdot r^2$ ;
- ) б)  $\vec{M} = \vec{F} \cdot \vec{r}$ ;
- ) в)  $\vec{L} = J \cdot \vec{\omega}$ .

—) д)

## 5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

#### «Биомеханика двигательной деятельности»

1. Биомеханика как наука и учебная дисциплина. Ее цели и задачи.
2. Краткая история развития и современное состояние биомеханики.
3. Кинематика движений человека. Основные понятия кинематики и кинематические характеристики.
4. Сложные движения. Описание движений тела человека во времени и пространстве.
5. Динамика движений человека. Основные понятия и законы динамики. Геометрия масс тела человека и методы ее определения.
6. Силы в движениях человека.
7. Мышечно-скелетная система. Строение отдельных элементов тела человека. Биомеханические свойства двигательного аппарата человека.
8. Механические свойства мышц. Режимы сокращения и разновидности работы мышц. Упругие свойства мышц и сухожилий.
9. Понятие «механическая работа». Внешняя и внутренняя работа. Вертикальная и продольная работа.

10. Основы биомеханического контроля. Измерения в биомеханике. Лабораторные и натурные измерения. Биомеханические характеристики. Технические средства и методики измерения.
11. Индивидуальные и групповые особенности моторики человека.
12. Телосложение и моторика человека.
13. Онтогенез моторики. Изменение биомеханических параметров естественных локомоций в онтогенезе.
14. Двигательная асимметрия и двигательные предпочтения.
15. Биомеханика силовых, скоростных и скоростно-силовых качеств.
16. Биомеханические основы выносливости.
17. Биомеханика гибкости.
18. Управление двигательными действиями (внутренняя система управления).
19. Основные понятия теории управления. Уровни управления движениями. Двигательные (моторные) программы.
20. Роль программирования в формировании действия. Роль обратных связей в управлении движениями. Стратегии движения.
21. Движение вокруг осей. Вращение в суставе. Вращательные движения тела при опоре. Основные способы управления движениями вокруг осей.
22. Локомоторные движения. Биомеханика ходьбы и бега.
23. Передвижение с опорой на воду.
24. Передвижение со скольжением.
25. Передвижение с механическими преобразователями движения.
26. Перемещающие движения.
27. Волновые процессы в двигательных действиях человека.
28. Представление о волновом процессе в движениях человека. Волновая передача энергии через мышцу.
29. Координационное упорядочивание структуры двигательного действия через волновой процесс.
30. Опорные взаимодействия. Виды опорных взаимодействий. Анализ динамограмм. Общие представления об опорных взаимодействиях.
31. Ударные процессы в опорных взаимодействиях. Влияние упругих свойств опор на процессы передачи энергии в теле человека. Взаимодействия в системе «спортсмен—обувь—покрытие».
32. Взаимодействие спортсменов со спортивными снарядами. Равновесие, устойчивость и сохранение позы.

### **5.3. Самостоятельная работа обучающегося.**

#### *Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов*

1. Кто из ученых эпохи Возрождения впервые заинтересовался движениями живых организмов (на примере изучения полета птиц).
2. Вставьте ключевые слова в текст высказывания этого исследователя: «Наука ... потому столь благородна и полезна более всех прочих наук, что, как оказывается, все живые тела, имеющие способность к ... действуют по ее ....»
3. Какой ученый по праву является основателем науки «биомеханика»?
4. Какую книгу написал в 1679 году этот ученый, в которой он рассмотрел движения животных с механико-математической позицией?
5. Какие направления развития биомеханики исторически сложились в прошлом и продолжают разрабатываться по сегодняшний день – подчеркните: 1) паталого-анатоми-

ческое; 2) механико-математическое; 3) химико-биологическое; 4) функционально-анатомическое; 5) биохимическое; 6) физиологическое.

6. Вставьте ключевые слова в выражение И.М. Сеченова, которое имеется в его книге «Рефлексы головного мозга». Все бесконечное разнообразие внешних проявлений мозговой деятельности сводится к одному явлению – .....

7. Какому ученому принадлежит заслуга разработки методики определения профессии человека по особенностям его скелета?

8. Какие два принципа управления движениями установил Н.А. Бернштейн?

9. Стадии развития материи. Запишите эти стадии по степени возрастания сложности движений, присущих этим материям?

10. Что относится к пространственным характеристикам движения?

11. Что относится к пространственным характеристикам движения?

12. Что относится к пространственно-временным характеристикам движения?

13. Сколько координат имеет точка тела находящаяся на одной линии?

14. Сколько координат имеет точка тела, находящаяся на плоскости?

15. Сколько координат имеет точка тела, находящаяся в объемном пространстве?

16. По каким траекториям могут перемещаться точки тела в пространстве?

17. В каких единицах измеряются координаты точки и их прямолинейные и криволинейные траектории?

18. В каких единицах измеряются вращательные движения?

19. В каких единицах измеряется длительность движения?

20. Вставьте ключевое слово в определение «Количество движений в единицу времени называется ...?»

21. Вставьте ключевое слово в определение понятия ритм движения «ритмом называется ..... движений отдельных частей тела по ... и ...»

22. Старт был дан в 12.00, лыжник финишировал в 12.30 Следовательно, на преодоление дистанции лыжник потратил 30 мин. К какой временной характеристике это относится?

23. За 10 секунд спортсмен успевает сделать 60 беговых шагов. К какой временной характеристике относится этот показатель?

24. Лыжник при беге «четырёхшажным попеременным ходом» на одной ноге скользит 1 сек. или 3 метра, в двухопорном положении 0.5 сек. или 1,5 метра. К какой временной характеристике это относится?

25. Спортсмен пробежал 100 метров за 10 сек. Значит его скорость была 10 м/сек. Это какая скорость линейная или угловая. Подчеркните.

26. Спортсмен на перекладине делает один оборот (360) в 1 сек. Это какая скорость? Линейная или угловая (подчеркните)

27. После старта на 100 м дистанции спортсмен бежит с равномерной скоростью, ускоряется, замедляется (подчеркните)

28. Ускорением называется динамика изменения скорости во... Так, тело находящееся в свободном падении движется с ускорением, равным ...

29. Вставьте ключевые слова в формулировку первого закона И.Ньютона?

«Изолированная от внешних воздействий материальная точка сохраняет свое состояние покоя или равномерного и ... движения до тех пор, пока приложенные ... не заставят ее изменить это состояние.

30. Вставьте ключевые слова в формулировку второго закона Ньютона «Ускорение материальной точки ... приложенной к ней силе и совпадают с ней по ...»

31. Вставьте ключевые слова в формулировку третьего закона И.Ньютона «Силы, с которыми действуют друг на друга две материальные точки, ... по величине и направлены в ... стороны вдоль одной ...».
32. В какой точке земного шара сила тяжести больше на экваторе или на полюсах?
33. Исправьте неправильные выражения на правильные.  
Масса тела – это сила тяжести.  
Сила тяжести – это сила давления тела на опору.  
Вес тела - это сила притяжения
34. Имеет ли вес тело, находящееся в полете? Да, нет.
35. Может ли ОЦМ находиться вне тела человека? Да, нет.
36. Какие две группы сил могут перемещать тело в пространстве?
37. Какие из них относятся к внутренним.
38. Какие из внутренних сил являются энергозатратными и что необходимо для поддержания их работы?
39. Вставьте ключевое слово в закон сохранения количества движения? «Количество движения не может исчезнуть бесследно оно стремится к ...».
40. В каких физических упражнениях спортсмен стремится уменьшить силу трения для улучшения своего спортивного результата? Выберите из перечисленных:
1. Бег
  2. Упражнения на перекладине
  3. Скоростной спуск на лыжах
  4. Керлинг
  5. Поднятие тяжести
  6. Велоспорт
  7. Баскетбол
41. Почему с разбега прыжок в длину всегда дальше, чем без него?
42. Почему при выполнении прыжков спортсмен делает мах руками? Какие закономерности механики здесь используется?
43. Какие части тела гимнаста, вращающегося вокруг перекладины при исполнении больших оборотов («солнышко») с большими линейными скоростями – подчеркните: голова, таз, стопы
44. Какие в этом случае части тела будут вращаться с меньшими угловыми скоростями.
45. Виды рычагов?
46. К какому виду рычага можно отнести голеностопный сустав, а к какому коленный?
47. Какой элемент рычага является величиной переменной – подчеркните.
1. Точка опоры (o)
  2. Точка приложения силы (f)
  3. Плечо рычага (l)
  4. Плечо силы (d)
48. Вставьте ключевое слово в выражение: «Чтобы увеличить скорость любого оборота вокруг опоры необходимо в его первой половине ... плечо силы, а во второй половине по возможности ...».
49. Вставьте ключевое слово в следующее утверждение: «При уменьшении радиуса вращения момент инерции ... , а угловая скорость ...».
50. Сколько степеней свободы имеет тело в безопорном положении?
51. Сколько и какие из этих степеней является поступательными?
52. Если тело закрепить в одной точке сколько степеней свободы и какие оно потеряет?

53. Если тело закрепить двумя точками, сколько степеней свободы будет потеряно и какая сохранится.
54. Если будет закреплено три точки, сколько степеней свободы будет потеряно? А если хоть одна степень сохранится, то при каком условии.
55. Вставьте ключевые слова в утверждение: «Силой действия человека называется сила его воздействия на ... окружение, передаваемое через рабочие точки ...»
56. Перечислите основные режимы работы мышцы?
57. При каком из этих режимов работы мышц она развивает наибольшее усилие.
58. Зависимость между силой и скоростью – прямопропорциональна (чем больше сила – тем больше скорость и наоборот), обратнопропорциональна (чем больше сила, тем меньше скорость). Нужно подчеркнуть.
59. Какие группы мышц у людей не занимающихся спортом развиты лучше.
60. В каком случае действие силы тяжести больше – когда мы руку с гантелем держим вверх – в сторону? Подчеркните.
1. Когда рука вверх – в сторону
  2. Когда рука в сторону.
61. Объясните, почему это так? Подчеркните правильный ответ.
1. Потому, что, когда рука держится в сторону плечо рычага больше, чем когда она держится вверх – в сторону.
  2. Потому что плечо силы тяжести при положении в сторону.
  3. Потому что плечо силы тяжести при положении рука в сторону больше, чем при положении вверх в сторону.
  4. Найти правильный ответ не могу.
62. При каком положении руки удержать гантели легче: когда рука в положении в сторону или вверх – в сторону. подчеркните.
63. Дополните ключевыми словами формулировку: «Скоростные качества – это способность человека совершать двигательные действия с ... ..»
64. Уберите неправильные названия двигательных реакций (зачеркните) 1. простая реакция; 2. короткая реакция; 3. сложная реакция; 4. длинная реакция.
65. Вставьте слова в формулировку: ... реакция – это ответ заранее известным действием на заранее ... сигнал.
66. Вставьте нужные слова в формулировку: ... реакция – это когда заранее ... каков будет сигнал и неизвестно каким ... на него надо отвечать.
67. Ниже даны определения трех фаз двигательной реакции. Правильно ли эти определения? Если да, то напишите «ПРАВИЛЬНО», если нет – то «НЕПРАВИЛЬНО»
1. Сенсорная фаза длится от момента раздражения органа чувств до возникновения электрической активности мышц .
  2. Премоторная фаза длится от момента появления в мышце электрического возбуждения до первых признаков мышечной активности.
  3. Моторная фаза длится от начала движения до его завершения.
68. Умение предугадывать действие противника называется ... (напишите)
69. Спортсмен сохраняет интенсивность выполнения двигательного задания несмотря на возникающие затруднения. Такая фаза называется ... .
70. Спортсмен несмотря на старание не может сохранить интенсивность выполнения двигательного задания. Эта фаза называется ...
71. Повысить экономичность движений можно двумя способами (нужное подчеркнуть):
1. Снижением величины энергозатрат в каждом цикле движения.

2. Увеличением количества движений в каждом цикле (например, в каждом беговом шаге).
  3. Более полным преобразованием кинетической энергии в потенциальную и наоборот.
  4. Увеличением внешнего сопротивления (например, воды в плавании).
72. Каких ключевых слов не хватает формулировке физического качества «гибкость»:  
«Гибкостью называется способность выполнять движения с большой амплитудой ...»
73. Гибкость может быть (выберите правильные ответы и подчеркните их):
1. Напряженной
  2. Активной
  3. Плавной
  4. Пассивной
74. Вставьте ключевое слово в утверждение: Способность выполнять движения с максимальной амплитудой в суставе при воздействии собственных мышц называется ... гибкостью.
75. Правильно или неправильно утверждение: Величина амплитуды при движении в отдельно взятом суставе называется «гибкостью» (да или нет)?

#### Примерная тематика рефератов.

1. Энергия упругой деформации мышечно-сухожильных структур и ее роль в повышении эффективности техники и экономичности выполнения физических упражнений.
2. Внешние и внутренние силы в движениях спортсмена и способы их измерения.
3. Методы измерения масс - инерционных характеристик тела человека.
4. Механическая энергия и работа и способы их измерения при движениях человека.
5. Исторический аспект развития идей о механизмах управления движениями человека.
6. Роль двусоставных мышц в движениях человека.
7. Двигательные качества спортсмена и биомеханические требования к их оценке и воспитанию (одно из качеств по выбору).
8. Оценка технической подготовленности в избранном виде спорта.
9. Биомеханическое обоснование строения двигательных действий (локо моторных, перемещающих и т.п.).
10. Влияние размеров и пропорций тела человека на его моторику.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Стеблецов, Е.А. Биомеханика: учебник для вузов / Е.А.Стеблецов, И.И.Болдырев.- М.: Изд-во Юрайт, 2021.-160 с.- (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-13699-9. - Текст: электронный	2021	<a href="https://urait.ru/bcode/477191">https://urait.ru/bcode/477191</a> ISBN 978-5-534-13699-9.
2. Джалилов, А.А. Биомеханика двигательной деятельности: учебное	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/139610">https://e.lanbook.com/book/139610</a>



пособие / А.А. Джалилов, К. Л. Меркурьев. - Тольятти: ТГУ, 2019. -178 с. - Текст: электронный // Лань: ЭБС.		
3.Педагогические измерения в спорте: методы, анализ и обработка результатов: монография / В. П. Губа, Г. И. Попов, В.В. Пресняков, М.С.Леонтьева. – М.: «Спорт», 2020. - 324 с. - ISBN 978-5-907225-47-3. - Текст: электронный.	2020	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1153747">https://znanium.com/catalog/product/1153747</a>
4.Донской, Д. Д. Законы движений в спорте. Очерки по теории структурности движений. М.: Советский спорт, 2015 г. - 178 с. ISBN: 978-5-9718-0750-6	2015	<a href="https://e.lanbook.com/book/69845">https://e.lanbook.com/book/69845</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
1. Туревский, И. М. Биомеханика двигательной деятельности: формирование психомоторных способностей: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. М. Туревский. — М.: Издательство Юрайт, 2019. - 353 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-11024	2019	<a href="https://urait.ru/index.php/bcode/442572">https://urait.ru/index.php/bcode/442572</a>
2. Загревский, В. И. Практикум по биомеханике физических упражнений (расчетно-графические работы): учебное пособие / В. И. Загревский, О. И. Загревский. - Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2017. - 82 с. - Текст: электронный.	2017	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1693866">https://znanium.com/catalog/product/1693866</a>
3.Курысь, В.Н. Биомеханика. Познание телесно-двигательного упражнения: Учебное пособие / В.Н. Курысь. - М.: Советский спорт, 2013. - 368 с. – ISBN 9785971806295	2013	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785971806295">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785971806295</a>
4 Коренберг, В.Б. Лекции по спортивной биомеханике с элементами кинезиологии. Учебное пособие. - М.: Советский спорт, 2011. - 206 с.	2011	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785971805281">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785971805281</a>

## 6.2. Периодические издания:

1. Вестник спортивной науки
2. Культура физическая и здоровье
3. Теория и практика физической культуры
4. Физическая культура. Воспитание, образование, тренировка
5. Физическая культура в школе

## 6.3. Интернет-ресурсы:

1. <http://www.eLIBRARY.ru> – Научная электронная библиотека
3. <http://www.pedlib.ru> - Педагогическая библиотека
4. <http://www.nlr.ru> - Российская национальная библиотека
5. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека
6. <http://www.biomech.ru> - Российский журнал биомеханики
7. <http://www.edu.ru/modules.php> – Российское образ. федеральный портал

8. <http://www.ebiblioteka.ru/> - УБД ООО "ИВИС"
9. <https://www.biblio-online.ru/> - ЭБС ЮРАЙТ
10. <http://www.biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (ООО «Директ-Медиа»): Договор №163/20-44ЕП от 23.11.2020
11. ЭБС «Консультант студента» (ООО «Политехресурс»): - Договор № 38/21-44ЕП от 18.03.2021
12. ЭБС «ZNANIUM.COM» (ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»): - Договор № 178/20-44ЕП от 18.12.2021
13. ЭБС «Лань» (ООО «Издательство Лань»): - Договор № 79/20-223ЕП от 16.10.2020
14. ЭБС «Юрайт» (ООО «Электронное издательство «Юрайт»): Договор №162/20-44ЕП от 23.11.2020
15. ЭБС «IPRbooks» (ООО «Ай Пи Эр Медиа») Лицензионный договор № 8160/21ПК (43/21-223 ЕП) от 20.07.2021
16. ЭБС «ZNANIUM.COM» (ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»): - Договор № 178/20-44ЕП от 18.12.2021

## **7. МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине необходимы следующая материально-техническая база:

1. Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным комплексом.
2. Компьютеры для индивидуальной и самостоятельной работы студентов.
3. Аудио-видеоаппаратура.
4. Доступ к различным сетевым источникам информации.
5. Доступ к библиотечным фондам и интернет.
6. Кинограммы по технике выполнения физических упражнений, видеофильмы, плакаты и т.п.

Рабочую программу составил доцент Воробьев Н. С.



Рецензент: директор МБУ г. Владимира "Спортивная школа олимпийского резерва  
№ 4 по легкой атлетике" Чернов С.В.



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физкультуры

Протокол № 1 от 30 августа 2021 года.

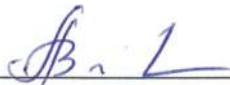
Заведующий кафедрой Физкультуры



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Физическая культура»

Протокол № 1 от 30 августа 2021 года.

Председатель комиссии



Власов А.В.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2011 / 2013 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30. 08. 2011 года

Заведующий кафедрой Т.М.РКЕД  Власов А.В.

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_