

**МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ВОРОНЕЖСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ СПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной  
деятельности

Е.В. Суханова

« 29 » ноября 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Биомеханика»**

**Направление подготовки:**

49.03.03 «Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм»

**Направленность (профиль):**

«Спортивно-оздоровительный туризм»

**Квалификация (степень) выпускника:**

«Бакалавр»

**Форма обучения:**

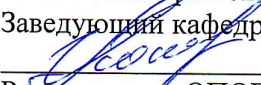

Очная 2 курс 3 семестр

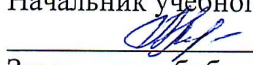

**Год набора: 2024**

**Разработчик рабочей программы:**

«Медико-биологических, естественно-научных и  
математических дисциплин»

**Воронеж 2022**

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании кафедры «Медико-  
биологических, естественнонаучных и  
математических дисциплин»  
протокол № 1  
от «1» сентября 2022 г.  
Заведующий кафедрой  
 И.Е. Попова  
Руководитель ОПОП ВО  
 И.Н. Маслова

СОГЛАСОВАНО  
на заседании учебно-методического совета  
протокол № 1  
от «20» октября 2022 г.  
Начальник учебного отдела  
 В.Б. Маркина  
Заведующая библиотекой  
 И.А. Цареградская

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Биомеханика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 49.03.03 «Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм» (приказ № 943 Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017г. зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16.10.2017 г. № 48565) и с учетом индивидуальных особенностей лиц с отклонением в состоянии здоровья.

**Автор:**

**Двурекова Евгения Александровна** – к.б.н., доцент кафедры «Медико-биологических, естественнонаучных и математических дисциплин»

**Рецензенты:**

**Попова Ирина Евгеньевна** – к.б.н., доцент кафедры медико-биологических, естественнонаучных и математических дисциплин

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа дисциплины (модуля) обновлена на основании решения заседания кафедры протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обновлена на основании решения заседания кафедры протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обновлена на основании решения заседания кафедры протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обновлена на основании решения заседания кафедры протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обновлена на основании решения заседания кафедры протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	<b>5</b>
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	<b>6</b>
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	<b>6</b>
4. Содержание дисциплины	<b>6</b>
5. Фонд оценочных средств	<b>13</b>
6. Перечень основной и дополнительной литературы	<b>29</b>
7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет»	<b>29</b>
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).	<b>29</b>
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	<b>30</b>

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Целью** освоения дисциплины является формирование следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-9.

**Общепрофессиональные компетенции:**

ОПК-1. Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомо-морфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста.

ОПК-2. Способен осуществлять спортивный отбор и спортивную ориентацию в процессе занятий.

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

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Перечень знаний, умений, навыков и\или опыта деятельности	Код формируемой компетенции
<b>Знания:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– морфологические особенности занимающихся физической культурой различного пола и возраста, критерии оценки физического развития, определяющие подход к планированию характера и уровня физических нагрузок, анализу результатов их применения;</li> <li>– биомеханические особенности опорно-двигательного аппарата человека;</li> <li>– биомеханику статических положений и различных видов движений человека;</li> <li>– биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью;</li> <li>– анатомо-физиологические и биомеханические основы развития физических качеств;</li> </ul>	<b>ОПК-1</b>
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы измерения и оценки физического развития, оценки двигательных качеств, методы проведения анатомического анализа положений и движений тела человека;</li> <li>– механические характеристики тела человека и его движений;</li> </ul>	<b>ОПК-9</b>
<b>Умения:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– дифференцировать обучающихся, тренирующихся по степени физического развития в пределах возрастно-половых групп для подбора величин тренировочных нагрузок;</li> <li>– оценивать эффективность статических положений и движений человека;</li> <li>– применять биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью;</li> <li>– описать влияние различных средовых факторов и условий на организм человека в процессе занятий физической культурой и спортом;</li> </ul>	<b>ОПК-1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– интерпретировать результаты антропометрических измерений и показатели физического развития, анализа положений и движений, определяя степень соответствия их контрольным нормативам;</li> <li>– пользоваться контрольно-измерительными приборами;</li> <li>– <u>использовать комплексное тестирование физического состояния и подготовленности занимающихся, методики для тестирования сердечно-сосудистой, дыхательной систем и опорно-двигательного аппарата, методики психодиагностики, методика исследования мотивации, социометрия и др.</u></li> </ul>	<b>ОПК-9</b>

<b>Навык и/или опыт деятельности:</b>	
– биомеханического анализа статических положений и движений человека;	<b>ОПК-1</b>
– проведения антропометрических измерений	<b>ОПК-9</b>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Биомеханика двигательной деятельности» (Б1.О.11) относится к обязательной части Блока 1. В соответствии с примерным учебным планом дисциплина изучается на 2 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Очное обучение	
	Семестры	
	3	4
<b>Контактная работа преподавателя с обучающимися:</b>	<b>46</b>	
В том числе:		
Лекции (Л)	14	
Лабораторные занятия (ЛЗ)	10	
Практические занятия (ПЗ)	22	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	
<b>Самостоятельная работа студента (СРС)</b>	<b>53</b>	
<b>Контроль (К)</b>	<b>9</b>	
<b>Всего часов (семестр)</b>	<b>108</b>	
<b>Зачетные единицы (семестр)</b>	<b>3</b>	
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>	<b>Всего часов:</b>	108
	<b>Всего зачетных единиц:</b>	3

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

### 4.1.1. Перечень разделов (тем), распределение учебной нагрузки по видам занятий (очное обучение)

№№ п/п	Разделы (темы)	Л	ЛЗ	ПЗ	СРС	Конт- роль
1.	Предмет, история развития и современное состояние биомеханики двигательной деятельности	2	-	-	53	9
2.	Биомеханические характеристики тела человека и его движений	-	6	6		
3.	Биомеханика опорно-двигательного аппарата	4	-	6		
4.	Биомеханика двигательных качеств человека	3	-	2		
5.	Индивидуальные и групповые особенности моторики	1	-	-		

6.	Биомеханика различных видов движений человека	2	4	6		
7.	Системы движений и организация управления двигательными действиями человека в условиях спортивной деятельности	2	-	2		
<b>Всего часов по видам занятий</b>		<b>14</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>53</b>	<b>9</b>
<b>ИТОГО часов</b>		<b>108</b>				

#### 4.2. Наименование разделов (тем) и их краткое содержание

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела	Форма текущего контроля успеваемости
1.	Предмет, история развития и современное состояние биомеханики двигательной деятельности	Биомеханика двигательной деятельности как учебная и научная дисциплина. Биологические и механические явления в живых системах. Особенности движения человека. Цели и задачи биомеханики. История развития и современное состояние биомеханики. Направления развития биомеханики. Связь биомеханики с другими науками. Роль биомеханики в физической культуре.	1. Опрос. 2. Наличие конспектов, записей. 3. Собеседование.
2.	Биомеханические характеристики тела человека и его движений	Кинематические характеристики движений человека: пространственные, временные, пространственно-временные. Динамические характеристики движений человека: инерционные, силовые, энергетические. Биодинамика двигательных действий. Силы в движениях человека. Силы внешние как меры действия внешних тел, среды и опоры на тело человека. Силы тяжести, вес, силы инерции, силы реакции опоры, силы трения, силы упругой деформации, силы сопротивления среды. Силы внутренние как мера взаимодействия частей тела и тканей тела человека. Силы в пассивных элементах двигательного аппарата человека. Роль сил в движениях человека. Геометрия масс тела человека: массы и моменты инерции звеньев тела человека, общий центр тяжести тела	1. Опрос. 2. Наличие конспектов, записей. 3. Разбор и анализ практического занятия. 4. Разбор и анализ лабораторной работы. 5. Собеседование. 6. Тестирование. 7. Реферат.

		<p>и его звеньев, центр объема и центр поверхности тела. Механическая работа при движениях человека: внутренняя и внешняя работа, вертикальная и продольная работа. Энергия при движениях человека. Экономия механической энергии: превращение и преобразование энергии в двигательных действиях, переход энергии от звена к звену, использование потенциальной энергии упругой деформации мышц и сухожилий. Мощность механического движения. Методы измерения работы и энергии при движениях человека.</p> <p>Инструментальные методы исследования движений. Механо-электрические методы (гониометрия, спидометрия, акселерометрия, динамометрия, стабилметрия и др.). Оптические и оптикоэлектронные методы (биомеханическая фото- и киносъемка, видеосъемка, телевизионные системы, оптронные пары, лазерные устройства и др.) Электрофизиологические методы (электромиография).</p>	
3.	Биомеханика опорно-двигательного аппарата	<p>Опорно-двигательный аппарат человека с точки зрения биомеханики. Скелетная система. Кости, суставы, сухожилия и связки, их биомеханические свойства. Биомеханические свойства скелетной системы в зависимости от пола и возраста. Биокинематические пары и цепи. Степени свободы. Звенья тела как рычаги. Условия равновесия костного рычага. Особенности действия сил на рычаги. Золотое правило механики.</p> <p>Мышечная система. Состав и структура скелетных мышц. Биомеханические свойства мышц. Виды работы мышц. Режимы мышечного сокращения. Факторы, определяющие силу и скорость сокращения мышц (анатомические, физиологические, биомеханические). Кривая Хилла. Трехкомпонентная модель мышцы. Групповые взаимодействия мышц. Синергизм и</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опрос.</li> <li>2. Наличие конспектов, записей.</li> <li>3. Разбор и анализ практического занятия.</li> <li>4. Выполнение конкретных заданий.</li> <li>5. Собеседование.</li> <li>6. Тестирование.</li> <li>7. Реферат.</li> </ol>



		<p>антагонизм в работе мышц. Модель энергетически рациональной структуры возвратно-вращательного движения. Морфометрические характеристики мышц и их использование с целью индивидуализации спортивной техники. Методы исследования морфометрических характеристик мышц.</p> <p>Тело человека как многозвенная система. Условия равновесия тела человека и показатели устойчивости. Сохранение и восстановление положения тела человека (реципрокный характер взаимодействия мышц антагонистов, изменение жесткости связи в суставах, компенсаторные и амортизирующие движения, балансирование и др.). Механизм фиксации позы в статическом положении. Биодинамика осанки.</p>	
4.	Биомеханика двигательных качеств человека	<p>Понятие о моторике человека как совокупности его двигательных возможностей. Двигательные качества человека. Факторы, определяющие двигательные качества. Параметрические и непараметрические зависимости между силой, скоростью и длительностью двигательных заданий.</p> <p>Биомеханическая характеристика силовых качеств. Сила действия человека. Зависимость силы действия человека от параметров двигательных заданий (перемещаемой массы, скорости, направления движения, природы сил сопротивления). 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. Возрастные и половые различия в развитии силовых качеств. Биомеханический контроль силовых качеств.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опрос.</li> <li>2. Наличие конспектов, записей.</li> <li>3. Разбор и анализ практического занятия.</li> <li>4. Собеседование.</li> <li>5. Реферат.</li> </ol>

		<p>Биомеханическая характеристика скоростных качеств. Разновидности проявления скоростных качеств (скорость одиночного движения, частота движения латентное время двигательной реакции). Динамика скорости. Возрастные и половые различия в развитии скоростных качеств. Биомеханический контроль скоростных качеств.</p> <p>Скоростно-силовые качества как разновидность силовых качеств. Градиент силы. Зависимости «сила-скорость», «мощность-скорость». Биомеханический контроль скоростно-силовых качеств. Закон средних нагрузок.</p> <p>Биомеханическая характеристика выносливости. Основы эргометрии. Правило обратимости двигательных заданий. Утомление и его биомеханические проявления. Выносливость и способы ее измерения. Механическая эффективность движений. Биомеханические основы экономизации спортивной техники. Возрастные и половые различия в развитии выносливости. Биомеханический контроль выносливости.</p> <p>Биомеханическая характеристика гибкости. Активная и пассивная гибкость. Факторы, влияющие на проявление гибкости. Влияние гибкости на спортивную технику. Возрастные и половые различия в развитии гибкости. Биомеханический контроль гибкости.</p>	
5.	Индивидуальные и групповые особенности моторики	<p>Телосложение и моторика человека. Онтогенез моторики. Роль созревания и научения в онтогенезе моторики. Двигательный возраст, акселераты и ретарданты. Явление гомеореза моторики. Прогноз развития моторики на основе изучения стабильности двигательных показателей и наследственных влияний. Двигательные предпочтения, двигательная асимметрия.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опрос.</li> <li>2. Наличие конспектов, записей.</li> <li>3. Собеседование.</li> <li>4. Реферат.</li> </ol>
6.	Биомеханика	Виды движений человека.	1. Опрос.

	различных видов движений человека	<p>Локомоторные движения. Опорные взаимодействия при локомоторных движениях. Виды опорных взаимодействий. Ударные процессы в опорных взаимодействиях. Механические условия создания движущих сил при отталкивании от опоры в наземных и водных локомоциях. Работа внутренних сил и изменение кинетической энергии тела человека. Сила реакции опоры при отталкивании и ее составляющие. Соотношение движущих и тормозящих сил. Методы исследования локомоторных движений.</p> <p>Биомеханика ходьбы и бега. Передвижение с опорой на воду. Биомеханические основы плавания. Передвижение со скольжением. Передвижения с механическими преобразованиями движений. Хронограммы движений.</p> <p>Биомеханика вращательных движений. Зависимость углового ускорения звена от моментов внешних сил и его момента инерции. Движения биомеханической системы без опоры и при опоре. Взаимодействие тела человека с опорой как причина изменения движения вокруг осей. Закон сохранения кинетического момента. Основные способы управления движениями вокруг осей.</p> <p>Биомеханика перемещающих движений. Сила действия, скорость, точность в перемещающих движениях. Механизм «хлеста». Виды точностных заданий. Понятие о целевой точности. Биомеханика ударных действий. Основы теории удара. Фазы ударных действий. Роль ударной массы в ударных действиях. Полет спортивных снарядов. Влияние вращения снаряда и сопротивления воздуха на траекторию его полета.</p>	<p>2. Наличие конспектов, записей.</p> <p>3. Разбор и анализ практического занятия.</p> <p>4. Разбор и анализ лабораторной работы.</p> <p>5. Собеседование.</p> <p>6. Реферат.</p>
7.	Системы движений и организация управления двигательными	<p>Двигательные действия как система движений. Уровни построения движений. Управление двигательными действиями.</p>	<p>1. Опрос.</p> <p>2. Наличие конспектов, записей.</p> <p>3. Реферат.</p>

	действиями человека в условиях спортивной деятельности.	<p>Двигательные программы. Роль программирования в формировании действия. Обратные связи в управлении движениями. Стратегии движения (планирование движений, фрагментация движений, построение простейшего движения и многосуставных движений).</p> <p>Внешняя система управления движениями. Биомеханические требования к тренажерам и тренировочным приспособлениям. Биомеханические закономерности оптимизации свойств спортивного инвентаря и оборудования. Организация управления двигательными действиями человека в условиях спортивной деятельности. Биомеханические характеристики спортивной техники. Биомеханические аспекты спортивной тактики. Биомеханические методы и средства вывода спортсменов на рекордную результативность.</p>	4. Собеседование.
--	---	---	-------------------

#### 4.3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающегося

Для успешного освоения дисциплины и формирования компетенций обучающемуся необходимо систематически в полном объеме выполнять все задания самостоятельной работы.

В организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине выделяются два вида – аудиторная (под руководством преподавателя) и внеаудиторная.

Основными видами самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине являются: усвоение содержания рекомендованной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (ЭБС, электронные учебники и т.д.), конспектирование учебной литературы, подготовку сообщений, докладов, подбор литературы (в том числе с использованием Интернет-ресурсов) по индивидуальному заданию, написание рефератов, выполнение микроисследований, закрепление теоретического материала путем выполнения практических, проблемно-ориентированных, творческих заданий, подготовка презентации по теме занятия и т.д.

При подготовке к выполнению самостоятельной работы обучающемуся необходимо:

- тщательно изучить теоретический и методический материал, изложенный в учебнике, учебном пособии и/или научных статьях;
- особое внимание уделить основным определениям и фактам по теме занятия;
- проектировать ситуации по профилю и находить творческие решения и подходы.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Компетенции в соотношении с трудовыми функциями профессиональных стандартов и индикаторы их достижения

Компетенции	Трудовые функции	Индикаторы достижения
ОПК-1	01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» 05.005 «Специалист по инструкторской и методической работе в области физической культуры и спорта»	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– морфологические особенности занимающихся физической культурой различного пола и возраста, критерии оценки физического развития, определяющие подход к планированию характера и уровня физических нагрузок, анализу результатов их применения;</li> <li>– биомеханические особенности опорно-двигательного аппарата человека;</li> <li>– биомеханику статических положений и различных видов движений человека;</li> <li>– биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью;</li> <li>– анатомио-физиологические и биомеханические основы развития физических качеств.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– дифференцировать обучающихся, тренирующихся по степени физического развития в пределах возрастно-половых групп для подбора величин тренировочных нагрузок;</li> <li>– оценивать эффективность статических положений и движений человека;</li> <li>– применять биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью;</li> <li>– описать влияние различных средовых факторов и условий на организм человека в процессе занятий физической культурой и спортом;</li> </ul> <p>Имеет опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- биомеханического анализа статических положений и движений человека</li> </ul>
ОПК-9	01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» 05.005 «Специалист по инструкторской и методической работе в области физической культуры и спорта»	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы измерения и оценки физического развития, оценки двигательных качеств, методы проведения анатомического анализа положений и движений тела человека;</li> <li>– механические характеристики тела человека и его движений.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– интерпретировать результаты антропометрических измерений и показатели физического развития, анализа положений и движений, определяя степень соответствия их контрольным нормативам;</li> </ul>

		– пользоваться контрольно-измерительными приборами; – <u>использовать комплексное тестирование физического состояния и подготовленности занимающихся, методики для тестирования сердечно-сосудистой, дыхательной систем и опорно-двигательного аппарата, методики психодиагностики, методика исследования мотивации, социометрия и др.</u> Имеет опыт: – проведения антропометрических измерений
--	--	---

## 5.2. Типовые задания для текущего контроля.

### Примерные темы лабораторных работ

**Лабораторная работа №1.** Определение веса звеньев тела человека и положения их центра тяжести с применением уравнений множественной регрессии.

**Цель:** Освоить расчетные методы биомеханики, применяемые для определения геометрии масс тела человека.

**Задачи:** Научиться определять вес звеньев тела человека и положение их центра тяжести с использованием регрессионных уравнений.

**Лабораторная работа №2. Определение общего центра тяжести аналитическим способом.**

**Цель:** научиться определять положение центров тяжести звеньев и общего центра тяжести аналитическим способом.

**Задачи:** Научится определять координаты центра тяжести звеньев тела человека; научиться определять положение общего центра тяжести тела человека при выполнении физических упражнений аналитическим способом.

**Лабораторная работа № 3.: Центральный момент инерции сегментов тела человека.**

**Цель:** Освоить расчетные методы биомеханики, применяемые для определения геометрии масс тела человека.

**Задачи:** Научиться определять моменты инерции звеньев тела человека.

**Лабораторная работа №4. Кинематические характеристики локомоторных циклических движений. Анализ хронограмм.**

**Цель работы:** изучить кинематические характеристики локомоторных циклических движений.

**Задачи:** 1) ознакомиться с пространственными, временными и пространственно-временными характеристиками локомоторных циклических движений;

2) провести анализ хронограмм локомоторных движений.

**Лабораторная работа № 5. Анализ тензодинамограммы прыжка.**

**Цель:** научиться выявлять фазовый состав прыжка вверх с места и рассчитывать основные качественные показатели прыжка.

**Задачи:** рассчитать основные кинематические характеристики прыжка; оценить рефлекторную жесткость сухожильного аппарата; оценить скоростную выносливость спортсмена.

**Критерии оценки:**

«5» баллов выставляется студенту, который выполнил лабораторную работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, научно и логично сформулировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«4» балла ставится, если студент проводил работу в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений, было допущено два-три недочета или не более одной негрубой ошибки, в описании работы допустил неточности, выводы сделал неполные.

«3» балла ставится, когда студент проводил лабораторную работу в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе и т.д.), сделал некорректные выводы.

«2» балла ставится, когда студент выполнил работу не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; измерения, вычисления производились неправильно; сделал неправильные выводы. 2 балла выставляется студенту, который не явился на лабораторную работу.

### Примерные темы устных, письменных опросов

Устные и письменные опросы проводятся по основным разделам дисциплины.

1. Предмет, история развития и современное состояние биомеханики двигательной деятельности.
2. Биомеханические характеристики тела человека и его движений.
3. Биомеханика опорно-двигательного аппарата.
4. Биомеханика двигательных качеств человека.
5. Биомеханика различных видов движений человека.
6. Индивидуальные и групповые особенности моторики человека.
7. Системы движений и организация управления двигательными действиями человека в условиях спортивной деятельности.

Устный опрос может проводиться фронтально, индивидуально и комбинированно.

Примерные вопросы устных и письменных опросов.

**Тема 1. Предмет, история развития и современное состояние биомеханики двигательной деятельности.**

1. Биомеханика как учебная и научная дисциплина.
2. Биологические и механические явления в живых системах.
3. Особенности движения человека.
4. Цели и задачи биомеханики двигательной деятельности.
5. История развития и современное состояние биомеханики двигательных действий. Направления развития биомеханики.
6. Связь биомеханики с другими науками. Роль биомеханики двигательной деятельности в адаптивной физической культуре.

**Тема 2. Биомеханические характеристики тела человека и его движений.**

1. Кинематические характеристики поступательных движений человека.
2. Кинематические характеристики вращательных движений человека.
3. Динамические характеристики поступательных движений человека.
4. Динамические характеристики вращательных движений человека.
5. Геометрия масс тела.
6. Силы в движениях человека.
7. Силы внешние как меры действия внешних тел, среды и опоры на тело человека.

8. Роль силы инерции в движениях человека.
9. Силы внутренние как мера взаимодействия частей тела и тканей тела человека.
10. Механическая работа при движениях человека: внутренняя и внешняя работа, вертикальная и продольная работа.
11. Энергия при движениях человека.
12. Экономия механической энергии: превращение и преобразование энергии в двигательных действиях, переход энергии от звена к звену, использование потенциальной энергии упругой деформации мышц и сухожилий.
13. Методы измерения работы и энергии при движениях человека.
14. Мощность механического движения.
15. Инструментальные методики исследования движений.
16. Механо-электрические методы (гониометрия, спидометрия, акселерометрия, динамометрия, стабилметрия и др.).
17. Оптические и оптикоэлектронные методы (биомеханическая фото- и киносъемка, видеосъемка, телевизионные системы, оптронные пары, лазерные устройства и др.).
18. Электрофизиологические методы (электромиография).

### ***Тема 3. Биомеханика опорно-двигательного аппарата.***

1. Биомеханический контроль при заболеваниях опорно-двигательного аппарата.
2. Состав, структура и свойства опорно-двигательного аппарата человека.
3. Скелетная система. Кости, суставы, сухожилия и связки.
4. Биомеханические свойства костей. Виды нагрузок на кость.
5. Биомеханические свойства скелетной системы в зависимости от пола и возраста.
6. Биокинематические пары и цепи. Степени свободы.
7. Звенья тела как рычаги.
8. Условия равновесия костного рычага.
9. Особенности действия сил на рычаги. Золотое правило механики.
10. Рычаг равновесия в организме человека.
11. Рычаг силы в организме человека.
12. Рычаг скорости в организме человека.
13. Мышечная система. Состав и структура скелетных мышц.
14. Биомеханические свойства мышц.
15. Режимы мышечного сокращения и виды работы мышц.
16. Факторы, определяющие силу сокращения мышц.
17. Факторы, определяющие скорость сокращения мышц.
18. Трехкомпонентная модель мышцы.
19. Групповые взаимодействия мышц. Синергизм и антагонизм в работе мышц.
20. Модель энергетически рациональной структуры возвратно-вращательного движения.
21. Морфометрические характеристики мышц и их использование с целью индивидуализации спортивной техники.
22. Методы исследования морфометрических характеристик мышц.
23. Условия равновесия тела и системы тел.
24. Виды равновесия тела и его устойчивость.
25. Условия устойчивости тела человека. Показатели устойчивости.
26. Сохранение положения тела человека в условиях отсутствия и наличия внешних возмущающих воздействий.
27. Механизм фиксации позы в статическом положении.



28. Биодинамика осанки.
29. Нарушения и восстановление правильной осанки.
30. Эргономическое обоснование использования вспомогательных средств для обеспечения равновесия.
31. Биомеханический анализ положения стоя.
32. Проведение биомеханического анализа статического положения тела человека (вис, стойка на руках, гимнастический мост и т.д.).

**Тема 4. Биомеханика двигательных качеств человека.**

1. Биомеханические особенности моторики человека.
2. Двигательные качества человека.
3. Факторы, определяющие двигательные качества.
4. Биомеханика силовых качеств.
5. Понятие о топографии мышц.
6. Биомеханические требования к специальным силовым упражнениям.
7. Возрастные и половые различия в развитии силовых качеств.
8. Биомеханический контроль силовых качеств.
9. Биомеханика скоростных качеств.
10. Двигательная реакция. Латентное время двигательной реакции.
11. Возрастные и половые различия в развитии скоростных качеств.
12. Биомеханический контроль скоростных качеств.
13. Скоростно-силовые качества как разновидность силовых качеств. Градиент силы. Зависимости «сила-скорость», «мощность-скорость».
14. Биомеханический контроль скоростно-силовых качеств.
15. Закон средних нагрузок.
16. Биомеханика выносливости.
17. Выносливость и способы ее измерения.
18. Эргометрические показатели выносливости. Правило обратимости двигательного задания.
19. Возрастные и половые различия в развитии выносливости.
20. Биомеханические основы экономизации спортивной техники.
21. Утомление и его биомеханические проявления.
22. Биомеханика гибкости.
23. Возрастные и половые различия в развитии гибкости.
24. Биомеханический контроль гибкости.

**Тема 5. Биомеханика различных видов движений человека.**

1. Понятие и виды локомоторных движений.
2. Сила реакции опоры при отталкивании и ее составляющие.
3. Механизм отталкивания от опоры при наземных и водных локомоциях.
4. Биомеханические основы прыжка.
5. Биомеханические основы ходьбы.
6. Биомеханические основы бега.
7. Биомеханические основы плавания.
8. Экономизация энергии при плавании.
9. Передвижение со скольжением.
10. Передвижения с механическими преобразованиями движений.
11. Биомеханика вращательных движений. Зависимость углового ускорения звена от моментов внешних сил и его момента инерции.
12. Движения биомеханической системы без опоры и при опоре. Взаимодействие тела человека с опорой как причина изменения движения вокруг осей.
13. Основные способы управления движениями вокруг осей.

14. Характеристика перемещающих движений.
15. Полет спортивных снарядов.
16. Сила действия в перемещающих движениях.
17. Скорость в перемещающих движениях.
18. Точность в перемещающих движениях.
19. Ударные действия.

***Тема 6. Индивидуальные и групповые особенности моторики человека.***

1. Телосложение и моторика человека.
2. Онтогенез моторики.
3. Роль созревания и научения в онтогенезе моторики.
4. Двигательный возраст, акселераты и ретарданты.
5. Явление гомеореза моторики.
6. Прогноз развития моторики на основе изучения стабильности двигательных показателей и наследственных влияний.
7. Двигательные предпочтения.
8. Двигательная асимметрия. И ее значение для избранного вида спорта.

***Тема 7. Системы движений и организация управления двигательными действиями человека в условиях спортивной деятельности.***

1. Двигательные действия как система движений. Уровни построения движений.
2. Управление двигательными действиями. Двигательные программы. Роль программирования в формировании действия.
3. Обратные связи в управлении движениями.
4. Стратегии движения (планирование движений, фрагментация движений, построение простейшего движения и многосуставных движений).
5. Внешняя система управления движениями.
6. Биомеханические требования к тренажерам и тренировочным приспособлениям.
7. Биомеханические закономерности оптимизации свойств спортивного инвентаря и оборудования.
8. Работа внешних и внутренних сил в двигательных действиях человека.
9. Биомеханические закономерности оптимизации свойств спортивного инвентаря и оборудования.
10. Реализация принципа технико-физического сопряжения посредством биомеханических средств тренировки.
11. Биомеханические методы и средства вывода спортсменов на рекордную результативность.

**Критерии оценки:**

**«5» баллов** - выставляется студенту, который полно излагает изученный материал, дает правильное определение основных понятий; может обосновать свои суждения; излагает материал последовательно и правильно.

**«4» балла** – выставляется студенту, который недостаточно полно излагает изученный материал, дает неточное определение основных понятий; может обосновать свои суждения; допускает 1-2 недочета.

**«3» балла** - выставляется студенту, который неполно излагает изученный материал, дает неправильное определение основных понятий; не может обосновать свои суждения; излагает материал скудно.

**«2» балла** - выставляется студенту, который не может обосновать свои суждения; не знает материал.

### Примерные тестовые задания

1. Во время удержания груза в опущенных руках возникают нагрузки:
  - а) сжатия
  - б) растяжения
  - в) вызывающие изгиб
  - г) обуславливающие кручение
  
2. К кинематическим характеристикам движения относят:
  - а) инерционные
  - б) силовые
  - в) пространственно-временные
  - г) энергетические
  
3. К пространственным характеристикам движения относят:
  - а) исходное положение тела
  - б) скорость и ускорение
  - в) координаты тела, траекторию движения и перемещение
  - г) момент времени, длительность движения, темп, ритм
  
4. Численно момент силы определяется
  - а) произведением силы на ее плечо
  - б) произведением массы на скорость
  - в) произведением силы на время ее действия
  - г) произведением силы на перемещение
  
5. К кинематическим характеристикам движения относят:
  - а) инерционные
  - б) силовые
  - в) пространственно-временные
  - г) энергетические
  
6. Мера инертности при вращательном движении – это:
  - а) сила тяжести
  - б) вес тела
  - в) масса тела
  - г) момент инерции
  
7. Кинематическая цепь – это:
  - а) часть тела, расположенного между двумя суставами
  - б) два соседних звена, соединенные общим суставом
  - в) последовательное соединение нескольких кинематических пар
  - г) конечности тела человека
  
8. С точки зрения биомеханики, механической нагрузкой называется:
  - а) объем и интенсивность физической нагрузки
  - б) величина физиологических сдвигов в организме, вызванных физической работой
  - в) величина внешнего отягощения
  - г) силы, приложенные к телу человека и вызывающие его деформацию
  
9. Способность выполнять движения в суставе с максимально возможной амплитудой – это

- а) гибкость
- б) скоростные способности
- в) сила
- г) выносливость

10. Часть тела, расположенная между двумя суставами, называется:

- а) звеном
- б) кинематической парой
- в) кинематической цепью
- г) рычагом

11. Сила, проявляемая человеком в пересчете на 1 кг собственного веса – это:

- а) ловкость
- б) взрывная сила
- в) относительная сила
- г) абсолютная сила

12. Способность продолжать работу при развивающемся утомлении называется:

- а) гибкостью
- б) ловкостью
- в) силой
- г) выносливостью

13. Способность выполнять движения под воздействием внешних растягивающих сил: усилий партнера, внешнего отягощения, специальных приспособлений и т.д. – это:

- а) выносливость
- б) активная гибкость
- в) пассивная гибкость
- г) ловкость

14. Возможности человека, обеспечивающие ему выполнение двигательных действий в минимальный для данных условий промежуток времени, называются:

- а) гибкость
- б) ловкость
- в) скоростные способности
- г) выносливость

15. Распределение масс между звеньями тела и внутри звеньев – это:

- а) центр масс
- б) общий центр тяжести
- в) геометрия масс тела
- г) смещение масс

16. Способность человека выполнять движения с большой амплитудой за счет собственной активности соответствующих мышц называется:

- а) выносливостью
- б) активной гибкостью
- в) пассивной гибкостью
- г) силой

17. При уравнивании костного рычага II рода момент силы мышцы должен быть:

- а) больше, чем момент противодействующей силы
- б) меньше, чем момент противодействующей силы
- в) равен моменту противодействующей силы
- г) рычаги II рода нельзя уравновесить

18. Если мышечный момент меньше момента силы тяжести костного звена, то мышца работает

- а) в уступающем режиме
- б) в преодолевающем режиме
- в) в изометрическом режиме
- г) работа мышцы равна нулю

19. Если мышечный момент больше момента силы тяжести костного звена, то мышца работает

- а) в преодолевающем режиме
- б) в уступающем режиме
- в) в изометрическом режиме
- г) работа мышцы равна нулю

20. Если мышечный момент равен моменту силы тяжести костного звена, то мышца работает

- а) в изометрическом режиме
- б) в уступающем режиме
- в) в преодолевающем режиме
- г) работа мышцы равна нулю

21. Что покажет стрелка весов, если спортсмен весом  $P=700$  Н неподвижно стоит на весах:

- а)  $P=0$  Н
- б) вес спортсмена увеличится
- в) вес спортсмена уменьшится
- г)  $P=700$  Н

22. Преобразование химической энергии в механическую происходит:

- а) в саркомере
- б) в соединительнотканых компонентах мышцы
- в) в сократительном компоненте мышцы
- г) в сухожилиях

23. Сила, действующая со стороны деформируемого тела на тело, вызвавшее деформацию, называется:

- а) сила упругости
- б) сила тяжести
- в) сила инерции
- г) вес тела

24. В фазе полета вес тела спортсмена:

- а) не изменяется
- б) увеличивается
- в) уменьшается
- г) равен нулю

25. Сила, действующая на человека со стороны ускоряемого им тела, называется:

- а) сила инерции внешнего тела
- б) сила тяжести
- в) сила трения
- г) вес тела

26. Мышцы накапливают энергию упругой деформации:

- а) при растяжении
- б) при сжатии
- в) при сокращении
- г) если мышца находится длительное время в состоянии покоя

27. Биомеханическим фактором, влияющим на скорость сокращения мышцы, является:

- а) значение внешней нагрузки
- б) синхронизация работы двигательных единиц
- в) ход мышечных волокон
- г) длина мышечных волокон

28. Свойство мышцы, проявляющееся в уменьшении с течением времени упругих сил при постоянной длине мышцы, называется:

- а) прочностью
- б) вязкостью
- в) сократимостью
- г) релаксацией

29. Зависимость «сила-скорость сокращения мышцы» для преодолевающего режима:

- а) чем больше внешняя сила, тем ниже скорость сокращения мышцы
- б) чем больше внешняя сила, тем выше скорость сокращения мышцы
- в) с ростом внешней силы скорость сокращения мышцы сначала увеличивается, затем уменьшается
- г) внешняя сила не влияет на скорость сокращения мышцы

30. Самый высокий предел прочности имеют:

- а) мышцы
- б) связки
- в) кости
- г) сухожилия

#### **Критерии оценки:**

«5» баллов – 27-30 правильных ответов

«4» балла – 21-26 правильных ответов

«3» балла – 15-20 правильных ответов и т.д.

«2» балла – менее 15 правильных ответов.

#### **Примерные темы рефератов**

1. Способы описания движений человека.
2. Технические средства, применяемые для измерения и расчета кинематических, динамических и энергетических характеристик.
3. Масс-инерционные характеристики тела человека.

4. Параметры двигательных действий человека, используемые при моделировании.
  5. Роль опорных взаимодействий при выполнении различных видов движений.
  6. Сущность ведущих механизмов вращательных, локомоторных и перемещающих движений.
  7. Особенности биомеханического контроля и оценки различных физических качеств.
  8. Взаимосвязь скоростных и силовых качеств.
  9. Факторы, обеспечивающие устойчивость тела.
  10. Способы повышения экономичности движений.
  11. Способы повышения механической эффективности движений.
  12. Внешние силы, влияющие на величину энергетических затрат при циклических локомоциях. Способы их снижения.
  13. Изменение биомеханических характеристик и параметров двигательных действий с ростом спортивного мастерства.
  14. Прогрессирующая сложность в сложно-координационных упражнениях.
  15. Примеры использования биомеханических факторов в тренировочных средствах, предназначенных для совершенствования спортивного мастерства в различных видах спорта.
  16. Способы оценки величины планируемых биомеханических показателей, при достижении которых происходит рост спортивного мастерства и спортивной результативности.
  17. Биомеханические средства коррекции двигательных действий, используемые в спортивной практике.
  18. Датчики, применяемые для измерения биомеханических характеристик.
  19. Искусственная управляющая среда.
  20. Основные противоречия процесса формирования и совершенствования движений.
  21. Применение тренажеров в спорте. Функциональное назначение и классификация.
  22. Методы и технические средства формирования ритмо-скоростной основы двигательного навыка.
  23. Технические средства, используемые для повышения силовых и скоростно-силовых возможностей спортсменов.
  24. Роль свойств спортивного инвентаря в повышении спортивных результатов.
  25. Энергия упругой деформации мышечно-сухожильных структур и ее роль в повышении эффективности техники и экономичности выполнения физических упражнений.
  26. Методы измерения масс-инерционных характеристик тела человека.
  27. Механическая энергия и работа, и способы их измерения при движениях человека.
  28. Исторический аспект развития идей о механизмах управления движениями человека.
  29. Роль двусуставных мышц в движениях человека.
  30. Двигательные качества спортсмена и биомеханические требования к их оценке и воспитанию (одно из качеств по выбору).
  31. Оценка технической подготовленности в избранном виде спорта.
  32. Онтогенез моторики.
  33. Особенности моторики женщин.
  34. Влияние размеров и пропорций тела человека на его моторику.
  35. Биомеханика пассивной части опорно-двигательного аппарата человека.
- Кинематическое описание движений в суставах.

36. Биомеханика дыхания.
37. Биомеханическое обоснование выбора природы и величины внешнего сопротивления для развития силовых, скоростных и скоростно-силовых качеств человека.
38. Биомеханические основы лыжного хода.
39. Биомеханические основы плавания.
40. Кинематика и динамика опорно-двигательного аппарата.
41. Биомеханический анализ статических положений тела человека (анализ двух положений по выбору студента).
42. Биомеханический анализ движений (по своей специализации).
43. Биомеханический контроль движений и физических способностей человека (по своей специализации).

*Требования к написанию рефератов:*

План составления реферата: Структура работы должна включать три основных раздела:

Введение, в котором излагается обоснование темы (1-2 страницы);

Основная часть: которая содержит несколько подразделов (параграфов), раскрывающих содержание темы реферата. В ней студент показывает умение самостоятельно работать с источниками литературы (10-15 страниц);

Выводы, обобщающие основные вопросы выбранной темы реферата (1-2 страницы).

Введение и заключение тесно связаны с основным содержанием работы.

Список литературы строится на основе анализа 5-10 источников литературы (статей, методических пособий и пр.). Весь материал темы излагается в соответствии с планом, в котором раскрываются вопросы темы. Каждый ответ на вопрос должен иметь заголовок в тексте работы.

В тексте обязательны ссылки на изучение работы. Каждая ссылка в тексте должна соответствовать конкретному источнику в списке литературы. Переложение мысли автора или дословное цитирование сопровождается указанием фамилии, инициалов автора, годом издания упомянутого источника.

*Требования к оформлению.*

Реферат должен иметь следующую структуру: введение в проблему, основную часть, заключение и список используемой литературы. Первой страницей работы является титульный лист. Реферат выполняется в печатном виде на листах формата А4, Word, Times New Roman, 14 шрифт, 1,5 интервал. Объем работы должен быть не менее 15-20 страниц, список литературы – не менее 10 источников. Студентам рекомендуется подготовить речь (продолжительностью не менее 4-7 минут), касающуюся вопросов, затронутых в работе с тем, чтобы защитить выполненную работу на должном уровне.

*Методические указания по написанию реферата*

Тема выбирается студентом самостоятельно из предлагаемого кафедрой перечня с учетом собственных интересов, и обязательно согласовывается с преподавателем. Реферат выполняется на основе теоретического анализа и обобщения данных научно-методической литературы.

После выбора темы необходимо подобрать источники литературы и ознакомиться с их содержанием. При подборе литературы следует пользоваться систематическим каталогом библиотеки, читального зала, методического кабинета, консультаций профессорско-преподавательского состава кафедры.

Литература по теме должна быть законспектирована и выписана на отдельные карточки. Это ускорит в дальнейшем составление списка литературы, плана реферата. Существует несколько способов конспектирования: изложение мысли автора собственными словами, выборочное цитирование необходимых мест подлинника и



совмещение обоих способов, что является наиболее целесообразным. После ознакомления с литературой разрабатывается структура (содержание) работы.

В тексте обязательны ссылки на изученные работы. Каждая ссылка в тексте должна соответствовать конкретному источнику в списке литературы. Переложение мысли автора или дословное цитирование сопровождается указанием фамилии, инициалов автора, года издания упомянутого источника.

Если в тексте работы есть рисунки, графики, таблицы, заимствованные из литературных источников, то в подписях к ним даются ссылки на авторов

Титульный лист реферата должен быть оформлен в соответствии с правилами.

В конце реферата помещается список использованной литературы, он нумеруется, а авторы перечисляются в алфавитном порядке. Запись источника осуществляется в соответствии с требованиями библиографического описания в следующей последовательности: фамилия автора (или группы авторов), его инициалы, название публикации (статьи, книги, методического пособия и т.д.), место издательства и год издания. Ссылки на журнальные статьи даются с полным их названием.

Реферат защищается студентом в личном собеседовании с преподавателем, проверяющим работу. Если он удовлетворяет всем требованиям, то студент получает оценку в баллах, предусмотренную технологической картой. При неудовлетворительной оценке работа возвращается для устранения недостатков. Исправленная работа предоставляется на повторную проверку и собеседования.

#### **Критерии оценки:**

**«5» баллов** - тема раскрыта полностью, конспект хорошо структурирован, оформление соответствует требованиям, используется 5-10 источников информации, имеются ссылки на авторов.

**«4» балла** - тема раскрыта полностью, конспект хорошо структурирован, оформление соответствует требованиям, но мало источников информации или отсутствуют ссылки на авторов;

**«3» балла** - в целом вопрос раскрывается, но отсутствует четкая структура конспекта, оформление небрежное, мало источников информации или отсутствуют ссылки на авторов;

**«2» балла** - тема раскрыта частично, нет четкой структуры реферата, оформление небрежное, используется 3-5 источников информации, ссылок в тексте работы нет.

### **5.3 Перечень примерных вопросов для промежуточной аттестации (Экзамен)**

**Перечень вопросов** для промежуточной аттестации соответствует индикаторам достижения компетенций в форме знаний.

1. Предмет и задачи биомеханики. История развития и современное состояние биомеханики.
2. Направления развития биомеханики. Связь биомеханики с другими науками. Роль биомеханики двигательной деятельности в физической культуре.
3. Биологические и механические явления в живых системах. Особенности механического движения человека.
4. Кинематические характеристики поступательного движения.
5. Кинематические характеристики вращательного движения.
6. Динамические характеристики поступательного движения
7. Динамические характеристики вращательного движения.
8. Состав и функции опорно-двигательного аппарата человека.
9. Биомеханические свойства костей, связок, сухожилий.

10. Биомеханические свойства мышц.
11. Биомеханические свойства скелетной системы в зависимости от пола, возраста и некоторых заболеваний опорно-двигательного аппарата.
12. Трехкомпонентная механическая модель мышцы. Групповые взаимодействия мышц. Синергизм и антагонизм в работе мышц.
13. Модель энергетически рациональной структуры возвратно-вращательного движения.
14. Морфометрические характеристики мышц и их использование с целью индивидуализации спортивной техники. Методы исследования морфометрических характеристик мышц.
15. Тело человека как многозвенная система. Кинематические пары и цепи. Определение подвижности кинематических цепей.
16. Условия равновесия тела человека и показатели устойчивости. Сохранение и восстановление положения тела человека.
17. Механизм фиксации позы в статическом положении. Биодинамика осанки. Нарушения и восстановление правильной осанки.
18. Эргономическое обоснование использования вспомогательных средств для обеспечения равновесия.
19. Виды рычагов. Условия равновесия и движения костных рычагов. «Золотое» правило механики. Действие мышц на костные рычаги.
20. Механика мышечного сокращения. Основные режимы мышечного сокращения.
21. Мощность, работа и энергия мышечного сокращения.
22. Внешние силы в движениях человека.
23. Внутренние силы в движениях человека и их отличие от внешних сил. Силы в пассивных элементах двигательного аппарата человека.
24. Геометрия масс тела человека. Основные показатели, характеризующие распределение масс в теле человека. Центр объема и центр поверхности тела.
25. Общий центр тяжести: расположение, способы определения.
26. Механическая энергия и работа в движениях человека. Фракции полной механической энергии звена. Понятие о внешней и внутренней работе перемещения тела человека.
27. Факторы, влияющие на силу сокращения мышц.
28. Факторы, влияющие на скорость сокращения мышц.
29. Понятие о двигательных качествах. Параметрические и непараметрические зависимости между показателями, характеризующими двигательные качества.
30. Биомеханическая характеристика силовых качеств.
31. Выбор положения тела при тренировке силы. Топография силы. Биомеханические особенности тренировки силы отдельных мышечных групп.
32. Биомеханические требования к специальным силовым упражнениям. Возрастные и половые различия в развитии силовых качеств.
33. Биомеханическая характеристика скоростных качеств. Биомеханический контроль скоростных качеств.
34. Скоростно-силовые качества как разновидность силовых качеств, их биомеханическая характеристика.
35. Биомеханический контроль скоростно-силовых качеств.
36. Биомеханическая характеристика гибкости.
37. Возрастные и половые различия в развитии гибкости. Биомеханический контроль гибкости.
38. Выносливость и способы ее измерения. Явные и латентные показатели выносливости.

39. Основы эргометрии. Объем, интенсивность и время выполнения двигательного задания. Правило обратимости двигательных заданий.
40. Биомеханические проявления утомления. Биомеханические основы экономизации спортивной техники.
41. Телосложение и моторика человека. Влияние размеров и пропорций тела человека на его двигательные возможности.
42. Онтогенез моторики: изменение биомеханических параметров в возрастном аспекте.
43. Прогноз развития моторики на основе изучения стабильности двигательных показателей и наследственных влияний. Двигательные предпочтения, двигательная асимметрия.
44. Биомеханическая характеристика вращательных движений.
45. Управление движениями вокруг осей с изменением и сохранением кинетического момента.
46. Способы управления вращательным движением в безопорном и опорном положении.
47. Локомоторные движения. Механизм отталкивания от опоры. Роль маховых движений при отталкивании от опоры.
48. Методы исследования локомоторных движений.
49. Биомеханическая характеристика ходьбы.
50. Биомеханическая характеристика бега.
51. Биомеханическая характеристика прыжка (разбег, отталкивание, полет, приземление).
52. Биодинамика передвижений с механическими преобразователями. Передача усилий в велосипедном спорте.
53. Биомеханическая характеристика плавания.
54. Перемещающие движения: определение, биомеханические характеристики, способы изучения.
55. Полет спортивных снарядов: траектория, высота и дальность полета. Влияние вращения снаряда на его поведение в полете.
56. Сила, скорость и точность в перемещающих движениях.
57. Биомеханика ударных действий. Фазовый состав ударных действий. Роль ударной массы и скорости рабочего звена тела.
58. Двигательные действия как система движений. Уровни построения движений.
59. Управление двигательными действиями. Двигательные программы. Обратные связи в управлении движениями.
60. Стратегии движения (планирование движений, фрагментация движений, построение простейшего движения и многосуставных движений).
61. Механо-электрические методы исследования движений.
62. Оптические и оптикоэлектронные методы исследования движений.
63. Электрофизиологические методы исследования движений.
64. Внешняя система управления движениями спортсмена.
65. Биомеханические условия оптимизации свойств спортивного инвентаря и оборудования.
66. Биомеханические методы и средства вывода спортсмена на рекордную результативность.
67. Биомеханический анализ движений (по своей специализации).
68. Биомеханический контроль движений и физических способностей человека (по своей специализации).
69. Биомеханические требования к тренажерам и тренировочным приспособлениям.

70. Биомеханические характеристики спортивной техники. Биомеханические аспекты спортивной тактики.

### Критерии оценивания обучающегося на экзамене

Оценка	Критерии
«отлично»	Знание по дисциплине демонстрируется на фоне понимания в системе данной науки и междисциплинарных связей. Полный, развернутый ответ на поставленный вопрос изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Показана совокупность осознанных знаний по дисциплине и возможность их применения в решении практических задач, доказательно раскрыты основные положения вопросов. В ответе прослеживается четкая структура и логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа.
«хорошо»	Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показаны глубокие знания теоретических вопросов. Умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи, проиллюстрировать изложение практическими приемами или расчетами. В ответах на вопросы преподавателя могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, указывающие на наличие несистематичности и пробелов в знаниях.
«удовлетворительно»	Знание основных положений теории при наличии существенных пробелов в деталях, испытывающим затруднения при практическом применении теории, допустившим существенные ошибки при ответе на вопросы. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Изложение полученных знаний неполное, однако, это не препятствует усвоению последующего программного материала. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправляемые с помощью преподавателя.
«неудовлетворительно»	Изложение учебного материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки. Обучающийся показал существенные пробелы в знаниях основных положений теории, не умеет применять теоретические знания на практике, не ответил на ряд вопросов преподавателя. Отсутствует представление о возможности применения знаний в решении практических задач. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающимся допускаются грубые ошибки, не исправляемые даже с помощью преподавателя.

Итоговая оценка по дисциплине «Биомеханика» формируется на основе балльной системы (суммы баллов по видам работ / или качеству выполненных текущих заданий / наличие конспектов лекций и т.д.).

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

### Основная литература:

1. Попов Г.И. Биомеханика двигательной деятельности: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / Г.И.Попов, А.В. Самсонова. – М.: Изд-во «Академия», 2011. – 320с.
2. Попов Г.И. Биомеханика: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г.И.Попов. – М.: Изд-во «Академия», 2005. – 256с.

### Дополнительная литература:

1. Акиндинова Е.В. Биомеханика (курс лекций): учеб. пособие / Е.В.Акиндинова. – Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2010. – 91 с.
2. Донской Д.Д. Биомеханика: учебник для ин-тов физ. культуры / Д.Д. Донской. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 264 с.
3. Стеблецов Е.А. Основы отталкиваний ударного вида: монография / Е.А. Стеблецов. – Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2014. – 170 с.
4. Артемьева С.С. Гипертрофия скелетных мышц: метод. пособие / С.С. Артемьева, Е.А. Двурекова, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2015. – 135 с.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ».

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
2. Министерство образования и науки РФ <http://Минобрнауки.рф/>
3. Интернет-ресурс [www.vgifk.ru](http://www.vgifk.ru)
4. Справочная правовая система «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru>
5. Культура физическая и здоровье [http://kultura-fiz.vspu.ac.ru/\(link isexternal\)](http://kultura-fiz.vspu.ac.ru/(link isexternal))
6. Физкультура и спорт (журнал) [http://www.fismag.ru/\(link isexternal\)](http://www.fismag.ru/(link isexternal))
7. Электронный каталог Центральной отраслевой библиотеки по физической культуре и спорту (<http://lib.sportedu.ru/Catalog.idc>);
8. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
9. Научный портал <http://www.teoriya.ru;>
10. Специализированные профессиональные СМИ: журналы: Теория и практика физической культуры, Ученые записки НГУ им. П.Ф.Лесгафта, Российский журнал биомеханики, Journal of Biomechanics.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д), Open Office, Linux (бесплатное программное обеспечение широкого класса), Skype, Вебинар (Мирополис), программное обеспечение электронного ресурса сайта вуза, система дистанционного образования на базе cms Moodle, использование мультимедийного сопровождения практических занятий, раздаточного материала, электронной почты.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Для материально-технического обеспечения дисциплины используется:

- лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ переносной ноутбук);
- схемы для расчета биомеханических характеристик двигательных действий человека;
- сетевые источники информации;
- мультимедийные материалы;
- аппаратно-программный комплекс «MuscleLab 4020e»;
- линейки, карандаши.

Для оптимизации и наиболее эффективного освоения учебного материала, а также в соответствии с Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки РФ 08.04.2014 №АК-44/05 ВН) материально-техническое обеспечение образовательного процесса по данному модулю позволяет осуществлять безбарьерное обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья различных нозологических групп посредством использования следующих методов и средств:

- **для слабослышащих студентов** – видеоматериалы и презентации лекционных, семинарско-практических и лабораторных занятий;
- **для слабовидящих студентов** – звуковое воспроизведение учебного материала, укрупненный текст презентаций лекционных, семинарско-практических и лабораторных занятий; фиксация звукового материала учебного занятия с помощью технических средств (диктофон);
- **для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата** - используются все вышеуказанные средства.

Аудитории, в которых проводятся учебные занятия по данному модулю, оснащены видео и аудиотехникой, мультимедийной системой.

Использование в образовательном процессе социально-активных и рефлексивных методов обучения, обеспечение студентов электронными образовательными ресурсами дают возможность эффективного усвоения учебного материала.

Адаптация фонда оценочных средств данного модуля к специфическим особенностям студентов с ограниченными возможностями здоровья различных нозологических групп позволяет адекватно оценить достижение ими запланированных в модуле результатов обучения и уровень сформированности профессиональных компетенций.

