

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.

« 28 » \_\_\_\_\_ 2020 г.



**БИОМЕХАНИКА ДВИГАТЕЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ  
И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ  
ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),  
профили физическая культура; менеджмент в физической культуре и спорте

Форма обучения очная

Яковых Юрий Владимирович. Биомеханика двигательных действий и метрологические основы педагогического контроля физического воспитания. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили физическая культура; менеджмент в физической культуре и спорте, форма обучения очная. Тобольск 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Биомеханика двигательных действий и метрологические основы педагогического контроля физического воспитания. [электронный ресурс] / Режим доступа:

<https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

## 1. Пояснительная записка

**Цель** освоения дисциплины «Биомеханика двигательных действий и метрологические основы педагогического контроля физического воспитания» – ознакомить студентов с тем, как осуществляется движение, как оно организуется с позиции теории управления, что нужно сделать, чтобы изменить качественно и количественно характер двигательных действий для достижения необходимых (планируемых, в том числе рекордных) двигательных показателей, как осуществляется педагогический контроль за двигательной деятельностью в физическом воспитании.

### Задачи:

1. Обучить студентов пониманию связи между использованием традиционных средств теории, методики физического воспитания с возможным двигательным эффектом при выполнении физических упражнений;
2. Научить разбираться в сложности двигательных актов человека и понимать, что они зависят от множества факторов и непрерывно изменяются в процессе обучения и тренировки;
3. Ознакомить с биомеханическими основами техники двигательных действий;
4. Создать представление о метрологических основах педагогического контроля физического воспитания.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) входит в блок Б.1 Дисциплины (модули) вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы компетенции, знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся в результате освоения в школе предметов «Биология», «Анатомия человека», «Физика», «Физическая культура», в вузе таких учебных дисциплин, как «История физической культуры и спорта», «Спортивные сооружения и экипировка», «Физическая культура и спорт: теория и методика двигательной деятельности».

Данный курс является базисным для изучения таких дисциплин, как «Методика обучения и воспитания физической культуре», «Теоретические основы физической культуры и спорта».

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-2 – Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии в учебном процессе	Знает понятие о моделях и моделировании в биомеханике, основные идеи, методы и средства биомеханических технологий. Умеет осуществлять биомеханический контроль и анализ двигательных действий у занимающихся физической культурой.

## 2. Структура и содержание дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)	
		8	9
<b>Общий объем</b> зач. ед. час	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>	<b>68</b>	<b>50</b>	<b>32</b>
Лекции	34	20	16
Практические занятия (ПЗ)	34	30	24
Лабораторные занятия (ЛЗ)	–	–	–
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу</b>	<b>76</b>	58	68
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Зачет	Экзамен

### 3. Система оценивания

**3.1.** Оценивание осуществляется в рамках балльной системы, разработанной преподавателем и доведенной до сведения обучающихся на первом занятии.

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент в ходе изучения дисциплины, составляет 100. По разным формам контроля балльные оценки представлены следующим образом: конспект по зачетным и экзаменационным вопросам – 40 баллов; проверочное задание 0-5 баллов; подготовка и защита доклада – 0-5 балла; биомеханическое задание – 0-10 баллов; тестовое задание – 0-5 баллов.

При наборе студентом более 60 баллов оценка за промежуточную аттестацию может быть выставлена автоматически согласно следующим критериям:

– в 8 семестре 61-100 баллов – зачтено;

– в 9 семестре 61-75 баллов – удовлетворительно; 76-90 баллов – хорошо; 91-100 баллов – отлично.

Студенты, набравшие по текущему контролю менее 61 балла, а также студенты не согласные с итоговой оценкой, полученной по результатам текущего контроля, сдают зачет в 8 семестре и экзамен в 9 семестре в устной форме. Билет для сдачи зачета или экзамена включает 2 вопроса.

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Виды аудиторной работы				Иные виды контактной работы
		часов по теме Итого	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
8 семестр						

1	Общая биомеханика	34	12	22	-	-
2	Дифференциальная биомеханика	8	4	4	-	-
3	Частная биомеханика	8	4	4	-	-
4	<b>ИТОГО</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	-	-
9 семестр						
5	Основные понятия и содержание спортивной метрологии		2	4	-	-
6	Основы теории измерений		4	6	-	-
7	Теория тестирования		4	6	-	-
8	Управление и комплексный контроль в физической культуре и спорте		6	8	-	-
9	<b>ИТОГО</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	-	-
10	<b>ВСЕГО</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	-	-

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Таблица 3

№ п/п	Раздел	Содержание тем раздела
<b>8 семестр</b>		
1	Общая биомеханика	<p><b>Занятие 1. Лекция.</b> Предмет биомеханики как науки учебной дисциплины. История развития и современное состояние. Биомеханические и механические явления в живых системах. Двигательный аппарат человека. Цель и задачи спортивной биомеханики. Связь биомеханики с другими науками о спорте. Понятие о двигательной деятельности, двигательном действии, отдельном движении.</p> <p><b>Занятие 2. Практическое занятие.</b> 1. Мышечно-скелетная система. 2. Геометрия масс тела человека. 3. Звенья тела как рычаги и маятники. 4. Биомеханические цепи. Степени свободы.</p> <p><b>Занятие 3. Практическое занятие.</b> 1. Механические воздействия. 2. Электромагнитное воздействие. 3. Тепловые воздействия. 4. Радиационные воздействия. 5. Акустические воздействия.</p> <p><b>Занятие 4. Лекция.</b> Основные понятия кинематики: путь, перемещение, скорость, ускорение. Поступательное и вращательное движение, линейные и угловые характеристики. Относительность движения. Сложные движения. Описание движений человека и его звеньев во времени и пространстве – место, ориентация и поза. Основные понятия и законы динамики.</p> <p><b>Занятие 5. Практическое занятие.</b> 1. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. 2. Силы упругости. 3. Силы трения. 4. Деформация. Виды деформации. Способы деформирования. 5. Прочность, твердость, разрушение.</p>

	<p><b>Занятие 6. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Механические свойства костей и суставов.</li> <li>2.Механические свойства мышц.</li> <li>3.Режимы сокращения и разновидности работы мышц.</li> <li>4.Упругие свойства мышц и сухожилий.</li> <li>5.Определение топографии работающих мышц.</li> </ol> <p><b>Занятие 7. Лекция.</b></p> <p>Основные понятия теории управления. Уровни управления. Аппарат управления и аппарат исполнения. Канал прямой и обратной связи. Двигательные синергии. Групповое взаимодействие мышц.</p> <p><b>Занятие 8. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Человек и внешняя среда.</li> <li>2.Способы и средства коррекции двигательных действий человека.</li> <li>3.Способы организации управления в самоуправляемых системах.</li> <li>4.Незамкнутые и замкнутые контуры управления.</li> </ol> <p><b>Занятие 9. Лекция.</b></p> <p>Оптимизация двигательной деятельности. Критерии оптимальности двигательной деятельности. Техничко-тактическое мастерство.</p> <p><b>Занятие 10. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Механическая работа при движениях человека.</li> <li>2.Внешняя работа.</li> <li>3.Внутренняя работа.</li> <li>4.Методы измерения работы при движениях человека.</li> <li>5.Механическая эффективность двигательных действий.</li> </ol> <p><b>Занятие 11. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Понятие мощности и видах механической энергии.</li> <li>2.Закон сохранения энергии и его следствия.</li> <li>3.Рекуперация энергии: переход энергии из одного вида в другой.</li> <li>4.Обмен энергией между звеньями тела человека.</li> <li>5.Использование энергии упругой деформации мышц и сухожилий.</li> </ol> <p><b>Занятие 12. Лекция.</b></p> <p>Двигательные качества – качественно различные стороны моторики человека. Биомеханика силовых, скоростных и скоростно-силовых качеств. Биомеханические основы выносливости. Утомление и его биомеханические проявления. Механическая эффективность движений. Биомеханические характеристики гибкости. Активная и пассивная гибкость. Адаптация двигательной системы.</p> <p><b>Занятие 13. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Биомеханические технологии в легкой атлетике.</li> <li>2.Биомеханические технологии в баскетболе.</li> <li>3.Биомеханические технологии в волейболе.</li> <li>4.Биомеханические технологии в спортивной гимнастике.</li> <li>5.Биомеханические технологии в лыжном спорте.</li> </ol> <p><b>Занятие 14. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Биомеханические технологии в силовых видах спорта.</li> </ol>
--	--

		<p>2.Биомеханические технологии в единоборствах.  3.Биомеханические технологии в футболе.  4.Биомеханические технологии в настольном теннисе.  5.Биомеханические технологии в плавании.  <b>Занятие 15. Лекция.</b>  Биомеханические основы координации движений. Построение двигательного действия. Система движений, ее состав и структура. Системные свойства. Биомеханические характеристики спортивной техники. Биомеханика упражнений прогрессирующей сложности. Биомеханические системы спортивной техники.  <b>Занятие 16. Практическое занятие.</b>  1.Измерения в биомеханике.  4.Методики измерений в биомеханике.  3.Телеметрия.  4.Лабораторные измерения.  5.Натурные измерения.  6.Биомеханический анализ двигательных действий в спорте.  <b>Занятие 17. Практическое занятие.</b>  Расчет массы сегментов человеческого тела. Определение видов нагрузки на звенья тела.</p>
2	Дифференциальная биомеханика	<p><b>Занятие 18. Лекция.</b>  Индивидуальные и групповые особенности моторики. Телосложение и моторика человека. Онтогенез моторики. Двигательные предпочтения, в частности, двигательная асимметрия, ее значение в спорте. Двигательный возраст.  <b>Занятие 19. Практическое занятие.</b>  Исследование жизненных индексов физического развития.  <b>Занятие 20. Лекция.</b>  Использование основ биомеханики в педагогической деятельности по физическому воспитанию. Основы программированного обучения технике и тактике двигательной деятельности. Современные технологии обучения двигательным действиям в физической культуре и спорте. Основы педагогической кинезиологии. Модель оптимальной техники. Эстетический идеал. Понятие о суггестивных методах обучения.  <b>Занятие 21. Практическое занятие.</b>  Определение функциональных показателей динамики индивидуальной силовой анаэробной работоспособности.</p>
3	Частная биомеханика	<p><b>Занятие 22. Лекция.</b>  Биомеханический анализ. Фазовый состав двигательного действия. Локомоторные движения: ходьба, бег, прыжки, передвижение с опорой на воду, передвижение со скольжением, передвижение с механическими преобразованиями движений, равновесие тела человека.  <b>Занятие 23. Практическое занятие.</b>  Виды движений в избранном виде спорта.  1.Дать биомеханическую характеристику движений избранного вида спорта.  2.Опишите топографию работающих мышц при выполнении движений в своём виде спорта.</p>

		<p>3. Охарактеризовать оптимальные режимы двигательной деятельности в избранном виде спорта.</p> <p><b>Занятие 24. Лекция.</b> Перемещающие движения: основные способы сообщения скорости снаряду (предмету) с разгоном перемещаемых предметов и с ударным взаимодействием.</p> <p><b>Занятие 25. Практическое занятие.</b> Виды движений в избранном виде спорта.</p> <p>1. Дать биомеханическую характеристику движений избранного вида спорта.</p> <p>2. Опишите топографию работающих мышц при выполнении движений в своём виде спорта.</p> <p>3. Охарактеризовать оптимальные режимы двигательной деятельности в избранном виде спорта.</p>
<b>9 семестр</b>		
<b>1</b>	Основные понятия и содержание спортивной метрологии.	<p><b>Занятие 1. Лекция.</b> Метрология, как учебная дисциплина. Предмет и задачи спортивной метрологии. Спортивная тренировка как процесс управления.</p> <p><b>Занятие 2. Практическое занятие.</b></p> <p>1. Основные понятия общей метрологии, как науки об измерениях.</p> <p>2. Задачи законодательной метрологии.</p> <p>3. Задачи фундаментальной (научной) метрологии.</p> <p>4. Задачи практической (прикладной) метрологии.</p> <p>5. Предмет и задачи спортивной метрологии.</p> <p><b>Занятие 3. Практическое занятие.</b></p> <p>1. Параметры, измеряемые в физической культуре и спорте.</p> <p>2. Система единиц физических величин.</p> <p>3. Особенности тренировочных эффектов.</p> <p>4. Стадии процесса подготовки спортсменов.</p>
<b>2</b>	Основы теории измерений	<p><b>Занятие 4. Лекция.</b> Основы теории спортивных измерений. Характеристика спортивных измерений. Единицы измерений. Обеспечение единства измерений.</p> <p><b>Занятие 5. Практическое занятие.</b></p> <p>1. Изучение особенностей измерения в спорте.</p> <p>2. Изменчивость измерений.</p> <p>3. Многомерность измерений.</p> <p>4. Качественность измерений.</p> <p>5. Адаптивность измерений.</p> <p>6. Подвижность измерений.</p> <p><b>Занятие 6. Лекция.</b> Технические средства измерений. Показывающие измерительные приборы. Регистрирующие измерительные приборы. Приборы прямого действия. Приборы сравнения. Измерительная установка и измерительная система.</p> <p><b>Занятие 7. Практическое занятие.</b></p> <p>1. Шкалы измерений.</p> <p>2. Качественные и количественные измерения.</p> <p>3. Субъективные и объективные измерения.</p> <p>4. Основные и производные функциональные показатели всех</p>

		<p>систем организма.</p> <p><b>Занятие 8. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Точность измерений.</li> <li>2.Систематические и случайные ошибки.</li> <li>3.Абсолютные и относительные ошибки измерений.</li> <li>4.Характеристика измерительных приборов.</li> </ol>
3	Теория тестирования	<p><b>Занятие 9. Лекция.</b></p> <p>Основные понятия и метрологические требования к тестам: надежность, стабильность, согласованность, эквивалентность и информативность тестов.</p> <p><b>Занятие 10. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Понятие о батарее тестов.</li> <li>2.Основные статистические требования к тестам.</li> <li>3.Тестирование двигательной подготовленности.</li> <li>4.Тестирование функционального состояния.</li> <li>5.Тестирование технической, тактической, психологической подготовленности</li> <li>6.Требования в процедуре тестирования.</li> </ol> <p><b>Занятие 11. Лекция.</b> Основные теории педагогических оценок. Задачи оценивания. Требования к оценкам. Теория оценок. Спортсмен как объект измерения. Основные положения измерений состояний спортсмена. Модельные компоненты.</p> <p><b>Занятие 12. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Характеристика педагогической оценки.</li> <li>2.Нормы педагогических оценок.</li> <li>3.Разновидности пригодности норм.</li> <li>4.Виды шкал педагогических оценок.</li> </ol> <p><b>Занятие 13. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Методы количественной оценки качественных показателей.</li> <li>2.Квалиметрия.</li> <li>3.Метод экспертных оценок.</li> <li>4.Подготовка и проведение экспертизы.</li> </ol>
4	Управление и комплексный контроль в физической культуре и спорте	<p><b>Занятие 14. Лекция.</b></p> <p>Характеристика комплексного контроля в физическом воспитании и спорте. Цель контроля, Программа комплексного контроля. Виды контроля.</p> <p><b>Занятие 15. Практическое занятие.</b></p> <p>Скоростные способности. Изучение различных сторон комплексного контроля скоростных способностей: педагогического, медико-биологического, биомеханического, психологического</p> <p>Силовые способности. Изучение различных сторон комплексного контроля силовых способностей: педагогического, медико-биологического, биомеханического, психологического</p> <p><b>Занятие 16. Лекция.</b></p> <p>Методы комплексного контроля в спорте. Контроль за кинематическими характеристиками. Контроль за динамическими характеристиками.</p> <p><b>Занятие 17. Практическое занятие.</b></p> <p>Координационные способности. Изучение различных сторон</p>

		<p>комплексного контроля координационных способностей: педагогического, медико-биологического, биомеханического, психологического</p> <p>Подвижность суставов, гибкость. Изучение различных сторон комплексного контроля подвижности суставов и гибкости: педагогического, медико-биологического, биомеханического, психологического</p> <p><b>Занятие 18. Лекция.</b></p> <p>Контроль за спортивной нагрузкой. Объем, интенсивность нагрузки. Оценка утомления по симптомам. Физиологические методы контроля. Комплексные, групповые, единичные методы контроля. Контроль за соревновательными и тренировочными нагрузками. Специализированность и сложность измерений. Направленность измерений.</p> <p><b>Занятие 19. Практическое занятие.</b></p> <p>Скоростно-силовые способности. Изучение различных сторон комплексного контроля скоростно-силовых способностей: педагогического, медико-биологического, биомеханического, психологического</p> <p>Выносливость. Изучение различных сторон комплексного контроля выносливости: педагогического, медико-биологического, биомеханического, психологического</p> <p><b>Занятие 20. Практическое занятие.</b></p> <p>Измерение технических показателей. Изучение различных сторон комплексного контроля технических показателей: педагогического, медико-биологического, биомеханического, психологического</p> <p>Измерение тактических показателей. Изучение различных сторон комплексного контроля тактических показателей: педагогического, медико-биологического, биомеханического, психологического.</p>
--	--	--

### **Образцы контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине.**

Вопросы по подготовке и защите докладов представлены в таблице 3 в практических занятиях, пример занятие №2 в 8 семестре.

#### **Занятие 2. Практическое занятие.**

1. Мышечно-скелетная система.
2. Геометрия масс тела человека.
3. Звенья тела как рычаги и маятники.
4. Биомеханические цепи. Степени свободы.

### **Проверочные задания для текущего контроля знаний по дисциплине**

Тема. Кинематические, динамические и энергетические параметры двигательных действий человека, их расчет.

1. В каких случаях используются те или иные способы описания движений (кинематический, динамический, энергетический)?
2. Какие технические средства используются для измерения и расчета указанных параметров?
3. Какие параметры двигательных действий человека используются при моделировании двигательных действий человека?

Тема. Виды движений.

1. К какому виду движений можно отнести движения в выбранном Вами виде спорта?
2. Какова роль опорных взаимодействий при выполнении различных видов движений?
3. В чем состоят характерные особенности вращательных, локомоторных и перемещающих движений?
4. Что Вы знаете о волновой передаче энергии в процессе движения?

Тема. Биомеханика двигательных качеств.

1. Каковы биомеханические проявления различных физических качеств?
2. Как взаимосвязаны скоростные и силовые качества?
3. Какими способами можно выявить экономичность движений?
4. Какими способами можно повысить механическую эффективность движений?

Тема. Спортивно-техническое мастерство.

1. Какие внешние силы влияют на величину энергетических затрат при циклических локомоциях? Способы их снижения.
2. Что такое координация движения и способы ее контроля?
3. Как изменяются биомеханические параметры двигательных действий с ростом спортивного мастерства? Приведите примеры из своего вида спорта
4. Приведите примеры биомеханических тренировочных средств, предназначенных для совершенствования спортивного мастерства в разных видах спорта.

Тема. Управление движениями.

1. Что Вы знаете об уровнях управления движениями человека, и какими органами и системами они реализуются в человеке?
2. Какова роль обратных связей в организме человека в процессе управления движениями?
3. Какими способами можно оценить величины планируемых биомеханических показателей, при достижении которых происходит рост спортивного мастерства и спортивной результативности?
4. Какие биомеханические средства коррекции двигательных действий спортсменов используются в спортивной практике?

Тема. Основы биомеханического контроля.

1. Какие датчики биомеханических характеристик используются при биомеханических измерениях?
2. Какие основные биомеханические методики измерения Вы знаете?
3. Что Вам известно о погрешностях измерения, погрешностях расчета?

Тема. Биомеханические технологии повышения спортивной результативности.

1. Что такое искусственная управляющая и предметная среды?
2. В чем состоят основные противоречия процесса формирования и совершенствования движений?
3. Что такое тренажеры, их функциональное назначение и классификация?
4. Какие методы и технические средства формирования ритмо-скоростной основы двигательного навыка Вы знаете?
5. Какие технические средства используются для повышения силовых и скоростно-силовых возможностей спортсменов?
6. Какова роль спортивного инвентаря в повышении спортивных результатов?

**Тестовые задания для контроля знаний по дисциплине**

## Тест №1.

1. В каком году вышло первое учебное пособие по биомеханике под названием «Биомеханика физических упражнений»?  
А) 1931г.    Б) 1935г.    В) 1937г.    Г) 1939г.
2. Кто являлся автором первого учебного пособия по биомеханике под названием «Биомеханика физических упражнений»?  
А) Леонардо да Винчи    Б) Бернштейн В) Лесгафт Г) Борели
3. В каком году П.Ф. Лесгафт начал читать курс лекции по биомеханике физических упражнений входивший в предмет «физическое образование»?  
А) 1877г.    Б) 1927г.    В) 1931 г.    Г) 1909г.
4. В каком году Биомеханика была выделена в самостоятельный предмет под названием «Теория движения»?  
А) 1923г.    Б) 1927г.    В) 1931г.    Г) 1957г.
5. В каком году предмет под названием «Теория движения» был переименован в предмет под названием «Биомеханика физических упражнений»?  
А) 1927г.    Б) 1931г.    В) 1933г.    Г) 1937г.
6. Кто положил начало биомеханике как отрасли науки?  
А) Лесгафт    Б.) Бернштейн В) Леонардо да Винчи    Г) Борели
7. Кто разработал методику регистрации движений человека?  
А) Декарт Б) Борели В) Фишер Г) Браун
8. Биомеханика – это раздел науки, изучающий ...  
А) спортивные движения человека;  
Б) двигательные возможности и двигательную деятельность живых существ;  
В) основные закономерности двигательных качеств людей разного возраста;  
Г) физические способности и физические возможности человека.
9. Биомеханика двигательной деятельности состоит из следующих разделов ...  
А) медицинской, эргометрической, инженерной;  
Б) дошкольного возраста, школьного возраста, зрелого возраста;  
В) общей, дифференциальной, частной;  
Г) спортивной, тренировочной, соревновательной.
10. Двигательная деятельность – это ...  
А) система упражнений, совершенствующая технику спортсмена;  
Б) система двигательных действий;  
В) система физических упражнений;  
Г) система направленных движений.

**Биомеханические задания выполняются на практических занятиях.**

Тестовые задания включают обобщающие тесты по разделам дисциплины.

**5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся**

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения
<b>8 семестр</b>	
Общая биомеханика.	<p>Чтение текста (учебника, дополнительной литературы). Аналитическая обработка текста. Конспектирование материала по экзаменационным вопросам. Подготовиться по теме занятия.</p> <p><b>Занятие 2. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мышечно-скелетная система.</li> <li>2. Геометрия масс тела человека.</li> <li>3. Звенья тела как рычаги и маятники.</li> <li>4. Биомеханические цепи. Степени свободы.</li> </ol> <p><b>Занятие 3. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механические воздействия.</li> <li>2. Электромагнитное воздействие.</li> <li>3. Тепловые воздействия.</li> <li>4. Радиационные воздействия.</li> <li>5. Акустические воздействия.</li> </ol> <p><b>Занятие 5. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения.</li> <li>2. Силы упругости.</li> <li>3. Силы трения.</li> <li>4. Деформация. Виды деформации. Способы деформирования.</li> <li>5. Прочность, твёрдость, разрушение.</li> </ol> <p><b>Занятие 6. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механические свойства костей и суставов.</li> <li>2. Механические свойства мышц.</li> <li>3. Режимы сокращения и разновидности работы мышц.</li> <li>4. Упругие свойства мышц и сухожилий.</li> <li>5. Определение топографии работающих мышц.</li> </ol> <p><b>Занятие 8. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Человек и внешняя среда.</li> <li>2. Способы и средства коррекции двигательных действий человека.</li> <li>3. Способы организации управления в самоуправляемых системах.</li> <li>4. Незамкнутые и замкнутые контуры управления.</li> </ol> <p><b>Занятие 10. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механическая работа при движениях человека.</li> <li>2. Внешняя работа.</li> <li>3. Внутренняя работа.</li> <li>4. Методы измерения работы при движениях человека.</li> <li>5. Механическая эффективность двигательных действий.</li> </ol> <p><b>Занятие 11. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие мощности и видах механической энергии.</li> <li>2. Закон сохранения энергии и его следствия.</li> </ol>

	<p>3.Рекуперация энергии: переход энергии из одного вида в другой.</p> <p>4.Обмен энергией между звеньями тела человека.</p> <p>5.Использование энергии упругой деформации мышц и сухожилий.</p> <p><b>Занятие 13. Практическое занятие.</b></p> <p>1.Биомеханические технологии в легкой атлетике.</p> <p>2.Биомеханические технологии в баскетболе.</p> <p>3.Биомеханические технологии в волейболе.</p> <p>4.Биомеханические технологии в спортивной гимнастике.</p> <p>5.Биомеханические технологии в лыжном спорте.</p> <p><b>Занятие 14. Практическое занятие.</b></p> <p>1.Биомеханические технологии в силовых видах спорта.</p> <p>2.Биомеханические технологии в единоборствах.</p> <p>3.Биомеханические технологии в футболе.</p> <p>4.Биомеханические технологии в настольном теннисе.</p> <p>5.Биомеханические технологии в плавании.</p> <p><b>Занятие 16. Практическое занятие.</b></p> <p>1.Измерения в биомеханике.</p> <p>4.Методики измерений в биомеханике.</p> <p>3.Телеметрия.</p> <p>4.Лабораторные измерения.</p> <p>5.Натурные измерения.</p> <p>6.Биомеханический анализ двигательных действий в спорте.</p> <p><b>Занятие 17. Практическое занятие.</b></p> <p>Расчет массы сегментов человеческого тела.</p> <p>Определение видов нагрузки на звенья тела.</p>
Дифференциальная биомеханика.	<p>Чтение текста (учебника, дополнительной литературы). Аналитическая обработка текста.</p> <p>Конспектирование материала по экзаменационным вопросам. Подготовиться по теме занятия.</p> <p><b>Занятие 19. Практическое занятие.</b></p> <p>Исследование жизненных индексов физического развития.</p> <p><b>Занятие 21. Практическое занятие.</b></p> <p>Определение функциональных показателей динамики индивидуальной силовой анаэробной работоспособности.</p>
Частная биомеханика	<p>Чтение текста (учебника, дополнительной литературы). Аналитическая обработка текста.</p> <p>Конспектирование материала по экзаменационным вопросам. Подготовиться по теме занятия.</p> <p><b>Занятие 23. Практическое занятие.</b></p> <p>Виды движений в избранном виде спорта.</p> <p>1.Дать биомеханическую характеристику движений избранного вида спорта.</p> <p>2.Опишите топографию работающих мышц при выполнении движений в своём виде спорта.</p>

	<p>3. Охарактеризовать оптимальные режимы двигательной деятельности в избранном виде спорта.</p> <p><b>Занятие 25. Практическое занятие.</b>          Виды движений в избранном виде спорта.          1. Дать биомеханическую характеристику движений избранного вида спорта.          2. Опишите топографию работающих мышц при выполнении движений в своём виде спорта.          3. Охарактеризовать оптимальные режимы двигательной деятельности в избранном виде спорта.</p>
<b>9 семестр</b>	
Основные понятия и содержание спортивной метрологии	<p>Чтение текста (учебника, дополнительной литературы). Аналитическая обработка текста. Конспектирование материала по экзаменационным вопросам. Подготовиться по теме занятия.</p> <p><b>Занятие 2. Практическое занятие.</b>          1. Основные понятия общей метрологии, как науки об измерениях.          2. Задачи законодательной метрологии.          3. Задачи фундаментальной (научной) метрологии.          4. Задачи практической (прикладной) метрологии.          5. Предмет и задачи спортивной метрологии.</p> <p><b>Занятие 3. Практическое занятие.</b>          1. Параметры, измеряемые в физической культуре и спорте. 2. Система единиц физических величин.          3. Особенности тренировочных эффектов.          4. Стадии процесса подготовки спортсменов.</p>
Основы теории измерений	<p>Чтение текста (учебника, дополнительной литературы). Аналитическая обработка текста. Конспектирование материала по экзаменационным вопросам. Подготовиться по теме занятия.</p> <p><b>Занятие 5. Практическое занятие.</b>          1. Изучение особенностей измерения в спорте.          2. Изменчивость измерений.          3. Многомерность измерений.          4. Качественность измерений.          5. Адаптивность измерений.          6. Подвижность измерений.</p> <p><b>Занятие 7. Практическое занятие.</b>          1. Шкалы измерений.          2. Качественные и количественные измерения.          3. Субъективные и объективные измерения.          4. Основные и производные функциональные показатели всех систем организма.</p> <p><b>Занятие 8. Практическое занятие.</b>          1. Точность измерений.          2. Систематические и случайные ошибки.          3. Абсолютные и относительные ошибки измерений.          4. Характеристика измерительных приборов.</p>
Основы теории тестов	Чтение текста (учебника, дополнительной литературы).

	<p>литературы). Аналитическая обработка текста. Конспектирование материала по экзаменационным вопросам. Подготовиться по теме занятия.</p> <p><b>Занятие 10. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о батарее тестов.</li> <li>2. Основные статистические требования к тестам.</li> <li>3. Тестирование двигательной подготовленности.</li> <li>4. Тестирование функционального состояния.</li> <li>5. Тестирование технической, тактической, психологической подготовленности</li> <li>6. Требования в процедуре тестирования.</li> </ol> <p><b>Занятие 12. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика педагогической оценки.</li> <li>2. Нормы педагогических оценок.</li> <li>3. Разновидности пригодности норм.</li> <li>4. Виды шкал педагогических оценок.</li> </ol> <p><b>Занятие 13. Практическое занятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы количественной оценки качественных показателей. 2. Квалиметрия.</li> <li>3. Метод экспертных оценок.</li> <li>4. Подготовка и проведение экспертизы.</li> </ol>
<p>Управление и комплексный контроль в физической культуре и спорте</p>	<p>Чтение текста (учебника, дополнительной литературы). Аналитическая обработка текста. Конспектирование материала по экзаменационным вопросам. Подготовиться по теме занятия.</p> <p><b>Занятие 15. Практическое занятие.</b></p> <p>Скоростные способности. Изучение различных сторон комплексного контроля скоростных способностей: педагогического, медико-биологического, биомеханического, психологического</p> <p>Силовые способности. Изучение различных сторон комплексного контроля силовых способностей: педагогического, медико-биологического, биомеханического, психологического</p> <p><b>Занятие 17. Практическое занятие.</b></p> <p>Координационные способности. Изучение различных сторон комплексного контроля координационных способностей: педагогического, медико-биологического, биомеханического, психологического</p> <p>Подвижность суставов, гибкость. Изучение различных сторон комплексного контроля подвижности суставов и гибкости: педагогического, медико-биологического, биомеханического, психологического</p> <p><b>Занятие 19. Практическое занятие.</b></p> <p>Скоростно-силовые способности. Изучение различных сторон комплексного контроля скоростно-силовых способностей: педагогического, медико-биологического, биомеханического, психологического</p>

	<p>Выносливость. Изучение различных сторон комплексного контроля выносливости: педагогического, медико-биологического, биомеханического, психологического</p> <p><b>Занятие 20. Практическое занятие.</b></p> <p>Измерение технических показателей. Изучение различных сторон комплексного контроля технических показателей: педагогического, медико-биологического, биомеханического, психологического</p> <p>Измерение тактических показателей. Изучение различных сторон комплексного контроля тактических показателей: педагогического, медико-биологического, биомеханического, психологического.</p>
--	--

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

### 6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – устный ответ. Ниже приведен примерный перечень вопросов для получения зачета в 3 семестре и дифференцированного зачета в 4 семестре.

#### 8 семестр

#### Вопросы к зачету

1. Предмет биомеханики.
2. История биомеханики как науки.
3. История предмета биомеханики.
4. Основные разделы биомеханики.
5. Понятия «движение», «двигательное действие», «двигательная деятельность», различия между ними.
6. Оптимизация двигательной деятельности.
7. Критерии технико-тактического мастерства.
8. Критерии оптимальности двигательной деятельности.
9. Биомеханические свойства мышц.
10. Биомеханические свойства костей и суставов.
11. Опорно-двигательный аппарат и его функции.
12. Топография работающих мышц.
13. Шкалы измерений и единицы измерений в биомеханике.
14. Управление двигательными действиями.
15. Тестирование и педагогическое оценивание в биомеханике.
16. Автоматизация биомеханического контроля.
17. Биомеханические основы выносливости.
18. Биомеханика силовых и скоростных качеств.
19. Влияние размеров тела на основные двигательные качества.
20. Связь двигательных возможностей человека с его возрастом.
21. Какие периоды в жизни человека называют «сенситивными».
22. Как взаимодействуют созревание и научение.
23. Биомеханические тренажеры.
24. Качество теста.
25. Понятие о суггестивных методах обучения.
26. Биомеханические особенности естественной ходьбы.

27. Биомеханические особенности спортивной ходьбы.
28. Биомеханические особенности бега на короткую дистанцию.
29. Биомеханические особенности бега на средние дистанции.
30. Биомеханические особенности бега на длинные дистанции.
31. Биомеханические особенности метания малого мяча.
32. Биомеханические особенности метания гранаты.
33. Биомеханические особенности толкания ядра.
34. Биомеханические особенности прыжка в высоту с разбега.
35. Биомеханические особенности прыжка в длину с разбега.
36. Биомеханические особенности опорных прыжков.
37. Биомеханические особенности классического лыжного хода.
38. Биомеханические особенности свободного лыжного хода.
39. Биомеханические особенности броска мяча в кольцо в баскетболе.
40. Биомеханические особенности ударных действий в волейболе.
41. Биомеханические особенности ударных действий в боксе.
42. Биомеханические особенности ударных действий в футболе.
43. Биомеханические особенности подтягивания в висе.
44. Биомеханические особенности поднятия тяжестей.
45. Биомеханические особенности удержания равновесия.
46. Биомеханические особенности нахождения тела человека в безопорном положении.
47. Биомеханические особенности плавания.
48. Биомеханические особенности вращательных движений.
49. Биомеханические особенности маховых движений.
50. Биомеханические особенности стрелковых движений.

## 9 семестр

### Примерные вопросы к экзамену

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – устный ответ. Ниже приведен примерный перечень вопросов для получения зачета.

1. Спортивная метрология как наука об измерениях. Значение и задачи.
2. Понятие физической величины. Единицы физических величин.
3. Отличие основных и производных величин.
4. Создание метрической системы мер.
5. Система мер. Международная система измерения (СИ).
6. Комплексный контроль в физическом воспитании как предмет спортивной метрологии.
7. Метрологическое обеспечение измерений в спорте.
8. Виды измерений.
9. Шкалы измерений.
10. Точность измерений. Ошибки измерений.
11. Основные понятия о назначении тестирования в спорте.
12. Требования к тестированию.
13. Классификация тестов.
14. Надежность тестов, методы повышения надежности тестов.
15. Стабильность тестов.
16. Согласованность тестов.
17. Эквивалентность тестов.
18. Информативность тестов.
19. Тестирование силовой подготовленности (ОФП и СФП).
20. Тестирование скоростной подготовленности (ОФП и СФП).
21. Тестирование скоростно-силовой подготовленности (ОФП и СФП).
22. Тестирование уровня развития гибкости (ОФП и СФП).

23. Тестирование уровня развития выносливости (ОФП и СФП).
24. Тестирование координационных способностей (ОФП и СФП).
25. Определение уровня физического развития и гармоничности развития.
26. Тестирование двигательной подготовленности.
27. Тестирование функционального состояния.
28. Тестирование технико-тактической подготовленности.
29. Математико-статистические методы в спорте. Значение и задачи.
30. Генеральная совокупность и выборка.
31. Нормальное (симметричное) распределение. Правило 3-х сигм.
32. Случайные выборки.
33. Доверительный интервал и способ его построения.
34. Определение необходимого объема выборки.
35. Оценка – унифицированный измеритель спортивных результатов и тестов, определение, виды оценок.
36. Что такое оценивание, стадии оценивания, задачи.
37. Таблицы очков по видам спорта.
38. Что такое шкала оценок, типы шкал, используемых при оценивании результатов контроля.
39. Варианты оценки комплекса тестов.
40. Норма в спортивной метрологии. Разновидности норм: сопоставительные, индивидуальные, должные.
41. Возрастные нормы, преимущества и недостатки.
42. Пригодность норм.
43. Возрастные нормы с учетом биологического возраста и особенностей телосложения.
44. Репрезентативность норм, современность.
45. Предмет и задачи квалитрии.
46. Экспертное оценивание, задачи, требования.

## 6.2. Критерии оценивания компетенций:

Карта критериев оценивания компетенций

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
ПК-2 – Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии в учебном процессе	Знает понятие о моделях и моделировании в биомеханике, основные идеи, методы и средства биомеханических технологий. Умеет осуществлять биомеханический контроль и анализ двигательных действий у занимающихся физической культурой.	Конспект зачетных и экзаменационных вопросов, доклад, тест, проверочные задания, биомеханические задания, зачет, экзамен.	Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии в учебном процессе

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1. Основная литература:

1. Практикум по спортивной биомеханике [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Б. Еланцев [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2013. – 86 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59864.html>. – ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 30.04.2020)

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Трифонова, Н. Н. Спортивная метрология [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н. Н. Трифонова, И. В. Еркомайшвили; ред. Г. И. Семенова. – Спортивная метрология. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 112 с. – Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/66597.html>. (дата обращения: 30.04.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Тулякова, О. В. Комплексный контроль в физической культуре и спорте: учебное пособие / О. В. Тулякова. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 106 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/93804.html> (дата обращения: 30.04.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

## **7.3. Интернет-источники:**

Не предусмотрены.

## **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Знаниум - <https://znanium.com/>
3. IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Elibrary.ru - <https://www.elibrary.ru/>
5. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>
7. Ивис - <https://dlib.eastview.com/>
8. Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Список лицензионного программного обеспечения, установленного в аудиториях: Autodesk 3ds Max 2018, Autodesk AutoCAD 2018, Embarcadero RAD Studio 2010, MatLab R2009a, Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Microsoft Visual Studio 2012, Microsoft Visual Studio 2012 Expression, Microsoft Visual FoxPro 9.0, Microsoft SQL Server 2005, Windows, Dr. Web, Конструктор тестов 2.5 (Keepsoft), Adobe Design Premium CS4, Corel Draw Graphics Suite X5, Introduction to Robotics, LEGO MINDSTORMS Edu NXT 2.0, Robolab 2.9.

## **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения данной дисциплины имеются:

– Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, расположенная по адресу: 626152, Тюменская область, г. Тобольск, ул. Знаменского, 56в, 2 этаж. Оснащена средствами обучения: учебная мебель 12 парт, 24 стула, доска аудиторная, мультимедийное аудиовизуальное оборудование, персональный компьютер. На ПК установлено следующее программное обеспечение: Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

– Лабораторное оборудование

а) весы;

- б) ростомер;
  - в) динамометры кистевые;
  - г) динамометр становой;
  - д) спирометр суховоздушный;
  - е) велоэргометр;
  - ж) гониометр;
  - з) лента сантиметровая.
- Специальный инвентарь и оборудование:
- а) секундомеры;
  - б) скакалки;
  - в) штанга;
  - г) степп-тестовая ступенька;
  - д) набивные мячи;
  - е) тренажеры силовые.
- Учебно-наглядные пособия (муляж скелета человека, анатомические таблицы мышц человека, циклограммы основных двигательных действий базовых видов спорта, рисунки и таблицы по изучаемому материалу биомеханики).
- Для использования электронных изданий обучающиеся обеспечены рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин. Доступ к сети Интернет имеют 100 % компьютерных рабочих мест. Список бесплатного и условно-бесплатного программного обеспечения, установленного в аудиториях: 7-Zip, Adobe Acrobat Reader, Advanced Grapher, Free Pascal, GIMP, Lazarus, Model Vision Studium, Google Chrome, Mozilla Firefox, Open Office.org, UV Screen Camera, UV Sound Recorder, SMath Studio Desktop, Scilab, Inkscape, My Test X, WinVDIG, Oracle Virtual Box, Adobe Media Player, Kompozer.
- Список лицензионного программного обеспечения, установленного в аудиториях: Autodesk 3ds Max 2018, Autodesk AutoCAD 2018, Embarcadero RAD Studio 2010, MatLab R2009a, Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Microsoft Visual Studio 2012, Microsoft Visual Studio 2012 Expression, Microsoft Visual FoxPro 9.0, Microsoft SQL Server 2005, Windows XP Professional, Windows 7, Windows 10, Dr. Web, Конструктор тестов 2.5 (Keepsoft), Adobe Design Premium CS4, Corel Draw Graphics Suite X5, Introduction to Robotics, LEGO MINDSTORMS Edu NXT 2.0, Robolab 2.9.
- Все специализированные аудитории на 100% используются в учебном процессе. В компьютерных классах для учебного процесса применяются специализированные компьютерные программы. Все используемое программное обеспечение является лицензионным, что подтверждается наличием копий договоров с правообладателем.