

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.12.2024 12:09:51

Уникальный идентификатор документа:

6b5279da4e034bfff679172803da5b78f8066ed

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

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

Согласовано

и.о. декана факультета физической культуры  
и спорта

« 26 » 2024 г.

  
/Кулищенко И.В./

### Рабочая программа дисциплины

Биомеханика двигательной деятельности

### Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

### Профиль:

Физическая культура и дополнительное образование

### Квалификация

Бакалавр

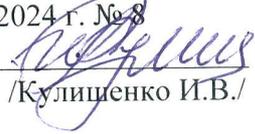
### Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией  
факультета физической культуры и спорта

Протокол «26» марта 2024 г. № 8

Председатель УМКом

  
/Кулищенко И.В./

Рекомендовано кафедрой теории и  
методики физического воспитания и  
спорта

Протокол от «20» марта 2024 г. № 8

Зав. кафедрой

  
/Матвеев А.П./

Мытищи  
2024

Авторы-составители:

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

Рабочая программа дисциплины «Биомеханика двигательной деятельности» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утверждённого приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.2018 №125.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

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

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

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

#### Задачи дисциплины:

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

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ППК-2. Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, технической и физической подготовленности, психического состояния занимающихся.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Биомеханика двигательной деятельности» используются знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Анатомия человека», «Педагогика», «История физической культуры и спорта», «Биохимия человека», «Физиология физкультурной деятельности», «Спортивные и подвижные игры с методикой преподавания».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего прохождения «Основы научно-методической деятельности в физической культуре и спорте», «Мониторинг физического развития и физической подготовленности населения», «Адаптивная физическая культура», «Физическая рекреация», «Лечебная физическая культура», «Всероссийский комплекс ГТО», «Производственная практика (педагогическая практика)», «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» и «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа	54,2
Лекции	18
Практические занятия	36
Контактные часы на промежуточную аттестацию	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	46
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации: зачет в 3 семестре.

## 3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Практические занятия
<p><b>Тема 1. Педагогическая направленность биомеханика</b>  Биомеханика как наука и учебная дисциплина. Механическое движение в живых системах. Понятие о формах движения материи. Особенности механического движения человека. Задачи и направления развития общей биомеханики движений человека. Цель и задачи спортивной биомеханики. Развитие биомеханики. Возникновение и развитие отечественной биомеханики – П.Ф. Лесгафт, И. М. Сеченов, А.А. Ухтомский, Н.А. Берштейн и др. Современное состояние биомеханики – Д.Д. Донской, В.М. Зацюрский, И.П. Ратов, В.Л. Уткин, Ю.А. Ипполитов и др. Педагогическая направленность биомеханики спорта. Связи биомеханики с другими науками.</p>	2	2
<p><b>Тема 2. Биомеханические основы опорно-двигательного аппарата человека</b>  Биокинематические пары. Соединение звеньев тела: биокинематические пары и цепи (незамкнутые, замкнутые, разветвленные). Степени свободы и связи в биокинематических цепях. Звенья тела как рычаги и маятники. Условия равновесия рычагов. Механические свойства костей и суставов. Биомеханика мышц. Биомеханические свойства мышц. Режимы сокращения и разновидности работы мышц. Групповое взаимодействие мышц. Работа, мощность и энергия мышечного сокращения.</p>	2	4
<p><b>Тема 3. Кинематика и динамика двигательных действий</b>  Основы кинематики точки и тела. Основные понятия кинематики: путь, перемещение, скорость ускорение. Поступательное и вращательное движение тела, линейные и угловые кинематические характеристики. Сложные движения. Понятие о переносном, относительном и абсолютном движении. Скорости и ускорении. Описание положений и движений человека – место, ориентация и поза. Сложение скоростей в кинематических цепях. Сложение вращательного и поступательного движений. Фазовый состав движений. Граничные моменты. Построение линейной и круговой хронограммы. Основные понятия и законы динамики. Законы Ньютона. Динамические характеристики поступательного и вращательного движения: сила и момент силы; импульс силы и импульс момента силы. Меры инертности тела в поступательном и вращательном движении. Геометрия масс тела человека: массы и моменты инерции звеньев тела человека, радиусы инерции. Общий центр масс тела и частный центр масс его звеньев, центр объема и центр поверхности тела. Центральные и осевые моменты инерции тела. Силы в движениях человека. Внешние силы как мера действия внешних сил, среды и опоры на тело человека. Силы инерции (реальные и «фиктивные»), силы упругой деформации, силы действия среды (гидростатического</p>	4	6

<p>давления и лобового сопротивления), силы тяжести и веса, силы реакции опоры. Роль сил в движениях человека. Внутренние силы как мера воздействия частей тела и тканей тела человека</p>		
<p><b>Тема 4. Биомеханика двигательных качеств</b>          Понятие о моторике человека как совокупности его двигательных возможностей. Классификация двигательных качеств. Явные, видимые, доступные непосредственному измерению и латентные, скрытые, недоступные непосредственному измерению показатели двигательных качеств.          Измерители двигательных качеств (сила, скорость и длительность движения) для оценки мышечной силы, быстроты и выносливости)          Параметрические и непараметрические зависимости между силой, скоростью и длительностью двигательного задания.          Биомеханическая характеристика силовых качеств.          Зависимость силы действия человека от параметров двигательных заданий (перемещаемой массы, скорости. Направления движения. Природы сил сопротивления – инерция, тяжесть, упругие силы, гидро- и аэродинамические сопротивления. Выбор положения тела при тренировке.          Топография силы. Биомеханические особенности тренировки силы отдельных мышечных групп. Биомеханические требования к специальным силовым упражнениям. Метод сопряженного воздействия.          Биомеханическая характеристика скоростных качеств. Понятие о скоростных качествах. Элементарные и сложные формы проявления скоростных качеств.          Динамика скорости. Скорость изменения силы – градиент силы.          Параметрические и непараметрические зависимости между силовыми и скоростными качествами.          Биомеханическая характеристика выносливости. Основы эргометрии.          Правило обратимости двигательных заданий. Утомление и его биомеханические проявления. Выносливость и способы ее измерения.          Проблема экономизации спортивной техники; брутто-, нетто- и дельта-коэффициенты экономичности. Биомеханические основы экономизации спортивной техники. Особенности спортивной техники в упражнениях, требующих большой выносливости.          Биомеханические характеристики гибкости. Понятие о гибкости. Методы ее измерения. Активная и пассивная гибкость. Влияние гибкости на спортивную технику.          Информация предварительная, текущая и завершающая.          Моделирование движений. Модель двигательной задачи. Многоконтурное управление двигательными действиями при взаимодействии тренер-ученик.          Биомеханические технологии формирования и совершенствования движений с заданной результативностью.</p>	2	6
<p><b>Тема 5. Биомеханические основы спортивного мастерства</b>          Показатели технического мастерства. Показатели арсенала двигательных действий спортсмена (объем, разносторонность и рациональность техники). Показатели качества владения техникой (эффективность владения спортивной техникой) Абсолютная эффективность. Сравнительная эффективность. Дискриминативные признаки спортивной техники.          Реализационная эффективность. Два варианта реализационной эффективности техники.          Биомеханические характеристики освоенности техники. Техничко-тактическое мастерство.</p>	2	6
<p><b>Тема 6. Классификация двигательных действий</b></p>	4	6

<p>Локомоторные движения. Классификация. Циклические и ациклические (однократные) локомоции, водные и наземные (со скольжением и без скольжения; с постоянной опорой и с отрывом от опоры).</p> <p>Механизм отталкивания от опоры. Взаимодействие опорных и подвижных звеньев тела с опорой.</p> <p>Роль маховых движений в фазах разгона и торможения при отталкивании. Угол отталкивания и угол вылета.</p> <p>Циклические локомоции. Взаимосвязь длины, частоты шагов и скорости движения.</p> <p>Биомеханика спортивной ходьбы. Фазовый состав. Критическая скорость ходьбы. Критерии эффективности техники спортивной ходьбы.</p> <p>Биомеханика бега. Фазовый состав. Ритмовый коэффициент, как дискриминативный показатель техники в беге на короткие и длинные дистанции.</p> <p>Биомеханика плавания. различных стилей плавания. Силы сопротивления движению: гидродинамическое сопротивление, сила трения кожи о воду, сила вязкостного давления, лобовое сопротивление, погружающая сила.</p> <p>Передвижение со скольжением; скользящий шаг на лыжах, отталкивание лыжами и палками. Фазовый состав при коньковом и двухшажном попеременном ходе.</p> <p>Биомеханика прыжка. Фазовый состав: подготовка к отталкиванию, отталкивание, полет, амортизация.</p> <p>Перемещающие движения. Основные способы сообщения скорости снаряду (предмету): с разгоном перемещаемых предметов и с ударным взаимодействием.</p> <p>Основы механики полета снарядов. Механика полета и отражения или отскока мячей. Влияние вращения мяча на траекторию полету.</p> <p>Передача скоростей в многосвязных кинематических цепях.</p> <p>Основы биомеханики метаний. Фазы метательных движений. Основы механики удара. Классификация видов ударов.</p> <p>Биомеханика ударных действий. Биомеханические особенности точностных перемещающих движений. Влияние биомеханических характеристик движения на их точность.</p> <p>Движение вокруг осей. Движение вокруг осей звеньев тела человека и всего тела. Сила центробежная и центростремительная. Изменение угловой скорости твердого тела под воздействием импульса момента внешних сил. Закон сохранения кинетического момента.</p> <p>Основные способы управления движениями вокруг осей с изменением и сохранением кинетического момента: приложение внешней силы, изменение радиуса инерции, активное создание момента внешней силы, группирование и разгруппирование сегментов тела, встречные круговые движения конечностями и изгибания туловища.</p> <p>Сохранение положения тела и движения на месте. Равновесие тела человека. Виды равновесия (устойчивое и ограничено-устойчивое). Условия равновесия тела и системы тел. Статические и динамические показатели устойчивости твердого тела.</p> <p>Сохранение и восстановление положения тела человека. Условия равновесия в упражнениях при верхней и нижней опоре.</p> <p>Движения на месте как изменения позы без перемен опоры. Сохранение и изменение движения центра масс системы.</p>		
<p><b>Тема 7. Управление двигательными действиями</b></p> <p>Основные понятия теории управления. Аппарат управления и аппарат</p>	2	6

<p>исполнения. Состояния аппарата исполнения – начальное, промежуточное и конечное. Цели управления, программа поведения, конечный результат. Воздействия управляющие и сбивающие.</p> <p>Способы организации управления в самоуправляемых системах. Каналы прямой и обратной связи. Незамкнутые и замкнутые контуры управления. Движение информации по каналам связи. Информация предварительная, текущая и завершающая.</p> <p>Моделирование движений. Модель двигательной задачи. Многоконтурное управление двигательными действиями при взаимодействии преподавателя и ученика.</p> <p>Биомеханические технологии формирования и совершенствования движений с заданной результативностью.</p>		
Итого	18	36

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

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

динамика двигательных действий	<p>тела. Основные понятия кинематики: путь, перемещение, скорость ускорение. Поступательное и вращательное движение тела, линейные и угловые кинематические характеристики.</p> <p>2. Сложные движения. Понятие о переносном, относительном и абсолютном движении. Скорости и ускорении.</p> <p>3. Описание положений и движений человека – место, ориентация и поза.</p> <p>4. Сложение скоростей в кинематических цепях. Сложение вращательного и поступательного движений.</p> <p>5. Фазовый состав движений. Граничные моменты. Построение линейной и круговой хронограммы.</p> <p>6. Основные понятия и законы динамики. Законы Ньютона. Динамические характеристики поступательного и вращательного движения: сила и момент силы; импульс силы и импульс момента силы.</p> <p>7. Меры инертности тела в поступательном и вращательном движении. Геометрия масс тела человека: массы и моменты инерции звеньев тела человека, радиусы инерции. Общий центр масс тела и частный центр масс его звеньев, центр объема и центр поверхности тела. Центральные и осевые моменты инерции тела.</p> <p>8. Силы в движениях человека. Внешние силы как мера действия внешних сил, среды и опоры на тело человека. Силы инерции (реальные и «фиктивные»), силы упругой деформации, силы действия среды (гидростатического давления и лобового сопротивления), силы тяжести и веса, силы реакции опоры. Роль сил в движениях человека. Внутренние силы как мера воздействия частей тела и тканей тела человека</p>		устному опросу, Подготовка реферата, Подготовка презентации, Подготовка к контрольной работе	методическое обеспечение дисциплины	опрос, Реферат, Презентация, Контрольная работа
Биомеханика двигательных качеств	<p>1. Понятие о моторике человека как совокупности его двигательных возможностей. Классификация двигательных качеств. Явные, видимые, доступные непосредственному измерению и латентные, скрытые, недоступные непосредственному измерению показатели двигательных качеств.</p> <p>2. Измерители двигательных качеств (сила, скорость и длительность движения) для оценки мышечной силы, быстроты и выносливости)</p> <p>3. Параметрические и непараметрические зависимости между силой, скоростью и длительностью</p>	6	Подготовка к устному опросу, Подготовка реферата, Подготовка презентации, Подготовка к контрольной работе	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, Реферат, Презентация, Контрольная работа

	<p>двигательного задания.</p> <p>4. Биомеханическая характеристика силовых качеств.</p> <p>5. Зависимость силы действия человека от параметров двигательных заданий (перемещаемой массы, скорости. Направления движения. Природы сил сопротивления – инерция, тяжесть, упругие силы, гидро- и аэродинамические сопротивления. Выбор положения тела при тренировке.</p> <p>6. Топография силы. Биомеханические особенности тренировки силы отдельных мышечных групп. Биомеханические требования к специальным силовым упражнениям. Метод сопряженного воздействия.</p> <p>7. Биомеханическая характеристика скоростных качеств. Понятие о скоростных качествах. Элементарные и сложные формы проявления скоростных качеств.</p> <p>8. Динамика скорости. Скорость изменения силы – градиент силы. Параметрические и непараметрические зависимости между силовыми и скоростными качествами.</p> <p>Биомеханическая характеристика выносливости. Основы эргометрии. Правило обратимости двигательных заданий. Утомление и его биомеханические проявления. Выносливость и способы ее измерения.</p> <p>10. Проблема экономизации спортивной техники; брутто-, нетто- и дельта-коэффициенты экономичности. Биомеханические основы экономизации спортивной техники. Особенности спортивной техники в упражнениях, требующих большой выносливости.</p> <p>11. Биомеханические характеристики гибкости. Понятие о гибкости. Методы ее измерения. Активная и пассивная гибкость. Влияние гибкости на спортивную технику.</p> <p>12. Информация предварительная, текущая и завершающая.</p> <p>13. Моделирование движений. Модель двигательной задачи. Многоконтурное управление двигательными действиями при взаимодействии тренер-ученик.</p> <p>14. Биомеханические технологии формирования и совершенствования движений с заданной результативностью.</p>				
Биомеханические основы спортивного мастерства	1. Показатели технического мастерства. Показатели арсенала двигательных действий спортсмена (объем, разносторонность и рациональность техники). Показатели качества владения техникой	6	Подготовка к устному опросу, Подготовка реферата, Подготовка	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, Реферат, Презентация, Контрольная работа

	(эффективность владения спортивной техникой) Абсолютная эффективность. Сравнительная эффективность. Дискриминативные признаки спортивной техники. 2. Реализационная эффективность. Два варианта реализационной эффективности техники. 3. Биомеханические характеристики освоенности техники. Техничко-тактическое мастерство.)		презентации, Подготовка к контрольной работе		
Классификация двигательных действий	1. Локомоторные движения. Классификация. Циклические и ациклические (однократные) локомоции, водные и наземные (со скольжением и без скольжения; с постоянной опорой и с отрывом от опоры). 2. Механизм отталкивания от опоры. Взаимодействие опорных и подвижных звеньев тела с опорой. 3. Роль маховых движений в фазах разгона и торможения при отталкивании. Угол отталкивания и угол вылета. 4. Циклические локомоции. Взаимосвязь длины, частоты шагов и скорости движения. 5. Биомеханика спортивной ходьбы. Фазовый состав. Критическая скорость ходьбы. Критерии эффективности техники спортивной ходьбы. 6. Биомеханика бега. Фазовый состав. Ритмовый коэффициент, как дискриминативный показатель техники в беге на короткие и длинные дистанции. 7. Биомеханика плавания. различных стилей плавания. Силы сопротивления движению: гидродинамическое сопротивление, сила трения кожи о воду, сила вязкостного давления, лобовое сопротивление, погружающая сила. 8. Передвижение со скольжением; скользящий шаг на лыжах, отталкивание лыжами и палками. Фазовый состав при коньковом и душажном попеременном ходе. 9. Биомеханика прыжка. Фазовый состав: подготовка к отталкиванию, отталкивание, полет, амортизация. 10. Перемещающие движения. Основные способы сообщения скорости снаряду (предмету): с разгоном перемещаемых предметов и с ударным взаимодействием. 11. Основы механики полета снарядов. Механика полета и отражения или отскока мячей. Влияние вращения мяча на траекторию полету. 12. Передача скоростей в многозвенных кинематических цепях.	8	Подготовка к устному опросу, Подготовка реферата, Подготовка презентации, Подготовка к контрольной работе	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, Реферат, Презентация, Контрольная работа

	<p>13. Основы биомеханики метаний. Фазы метательных движений. Основы механики удара. Классификация видов ударов.</p> <p>14. Биомеханика ударных действий. Биомеханические особенности точностных перемещающих движений. Влияние биомеханических характеристик движения на их точность.</p> <p>15. Движение вокруг осей. Движение вокруг осей звеньев тела человека и всего тела. Сила центробежная и центростремительная. Изменение угловой скорости твердого тела под воздействием импульса момента внешних сил. Закон сохранения кинетического момента.</p> <p>16. Основные способы управления движениями вокруг осей с изменением и сохранением кинетического момента: приложение внешней силы, изменение радиуса инерции, активное создание момента внешней силы, группирование и разгруппирование сегментов тела, встречные круговые движения конечностями и изгибания туловища.</p> <p>17. Сохранение положения тела и движения на месте. Равновесие тела человека. Виды равновесия (устойчивое и ограничено-устойчивое). Условия равновесия тела и системы тел. Статические и динамические показатели устойчивости твердого тела.</p> <p>18. Сохранение и восстановление положения тела человека. Условия равновесия в упражнениях при верхней и нижней опоре.</p> <p>19. Движения на месте как изменения позы без перемен опоры. Сохранение и изменение движения центра масс системы.</p>				
Управление двигательными действиями	<p>1. Основные понятия теории управления. Аппарат управления и аппарат исполнения. Состояния аппарата исполнения – начальное, промежуточное и конечное. Цели управления, программа поведения, конечный результат. Воздействия управляющие и сбивающие.</p> <p>2. Способы организации управления в самоуправляемых системах. Каналы прямой и обратной связи. Незамкнутые и замкнутые контуры управления. Движение информации по каналам связи. Информация предварительная, текущая и завершающая.</p> <p>3. Моделирование движений. Модель двигательной задачи. Многоконтурное управление двигательными действиями при взаимодействии преподавателя и ученика.</p>	6	Подготовка к устному опросу, Подготовка реферата, Подготовка презентации, Подготовка к контрольной работе	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, Реферат, Презентация, Контрольная работа

4. Биомеханические технологии формирования и совершенствования движений с заданной результативностью.				
---	--	--	--	--

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

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ППК-2. Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, технической и физической подготовленности, психического состояния занимающихся	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ППК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирование как метод исследования</li> <li>- метрологические требования к тестам</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в выборе тестов</li> <li>- определить адекватность тестов при определении ОФП и СФП</li> <li>- выполнять предпроектные исследования, разработку и их обоснование</li> <li>- обобщать, анализировать и воспринимать информацию</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методами массового и индивидуального отбора в виде спорта</li> <li>- Методами контроля и оценки физической подготовленности обучающихся</li> <li>- алгоритм постановки цели и выбор путей её достижения</li> <li>- технологией определения RWC170 и МПК и их связью с состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной системами</li> </ul>	Устный опрос Реферат Презентация Контрольная работа	<p><i>Шкала оценивания реферата</i></p> <p><i>Шкала оценивания контрольных работ</i></p> <p><i>Шкала оценивания устных опросов</i></p> <p><i>Шкала оценивания презентации</i></p>
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирование как метод исследования</li> <li>- метрологические требования к тестам</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в выборе тестов</li> </ul>	Устный опрос Реферат Презентация Контрольная работа	<p><i>Шкала оценивания реферата</i></p> <p><i>Шкала оценивания контрольных работ</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- определить адекватность тестов при определении ОФП и СФП</li> <li>- выполнять предпроектные исследования, разработку и их обоснование</li> <li>- обобщать, анализировать и воспринимать информацию</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методами массового и индивидуального отбора в виде спорта</li> <li>- Методами контроля и оценки физической подготовленности обучающихся</li> <li>- алгоритм постановки цели и выбор путей её достижения</li> <li>- технологией определения PWC170 и МПК и их связью с состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной системами</li> </ul>		<p><i>Шкала оценивания устных опросов</i></p> <p><i>Шкала оценивания презентации</i></p>
--	--	--	--	--

### ***Шкала оценивания реферата***

В качестве оценки используется следующие критерии:

Содержание соответствуют поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	9-10 баллов
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой базе источников и не учитывает новейшие достижения, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	6-8 баллов
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы, – содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, база источников является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения науки, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	3-5 баллов

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

<b>Баллы</b>	<b>Требования к критерию</b>
<b>15</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. глубоко, осмысленно, в полном объеме усвоил программный материал, излагает его на высоком научном уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, способен к самостоятельному анализу и оценке проблемных ситуаций;</li> <li>2. усвоил методологию данной дисциплины, свободно владеет понятиями, определениями, терминами;</li> <li>3. умеет анализировать и выявлять взаимосвязь вопросов, изученных в рамках курса, с другими дисциплинами;</li> <li>4. умеет творчески применять теоретические знания при решении практических ситуаций;</li> </ol>

	5. показывает способность самостоятельно пополнять и обновлять знания в процессе учёбы и профессиональной деятельности
<b>10</b>	1. полно раскрыл материал, предусмотренный программой, изучил обязательную литературу; 2. владеет методологией данной дисциплины, методами исследования, знает определение понятий в области технических средств; 3. умеет установить взаимосвязь вопросов, изученных в рамках курса, с другими областями знаний; 4. применяет теоретические знания на практике; 5. допустил незначительные неточности при изложении материала, не искажающие содержание ответа по существу вопроса.
<b>8</b>	1. владеет материалом в пределах программы курса, знает основные понятия и определения; 2. обладает достаточными знаниями для продолжения обучения и профессиональной деятельности; 3. способен разобраться в конкретной практической ситуации.
<b>5</b>	1. показал проблемы в знании основного учебного материала; 2. не может дать чётких определений, понятий; 3. не может разобраться в конкретной практической ситуации; 4. не может успешно продолжать дальнейшее обучение в связи с недостаточным объёмом знаний.

#### ***Шкала оценивания устных опросов***

<b>Баллы</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>40</b>	- полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; - обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; - излагает материал последовательно и правильно
<b>30</b>	дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности излагаемого.
<b>20</b>	обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; - не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; - излагает материал непоследовательно
<b>10</b>	обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

#### ***Шкала оценивания презентации***

<b>5</b>	1. Цвет фона не соответствует цвету текста 2. Использовано более 5 цветов шрифта 3. Каждая страница имеет свой стиль оформления 4. Гиперссылки не выделены 5. Анимация отсутствует (или же презентация перегружена анимацией)
----------	---

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

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

**Перечень примерных вопросов для устного опроса**

1. История развития биомеханика.
2. Направления развития биомеханики.
3. Научные методы биомеханики.
4. Разновидности биомеханики.
5. Биомеханика опорно-двигательного аппарата.
6. Кинематическая пара, кинематическая цепь, число степеней свободы.
7. Геометрия масс тела человека.
8. Меры инертности тела в поступательном и вращательном движениях.
9. Общий центр масс, общий центр тяжести, центр давления и центр поверхности.
10. Звенья тела как рычаги и маятники.

11. Биомеханические свойства мышц.
12. Механическая модель мышцы.
13. Режимы работы мышц.
14. Групповое действие мышц.
15. Работа и мощность мышечного сокращения.
16. Классификация двигательных действий.
17. Понятие о локомоторных движениях.
18. Фазовый состав движений.
19. Кинематика локомоций.
20. Взаимосвязь длины, частоты и скорости передвижения в циклических локомоциях.
21. Динамика скорости.
22. Внешние силы в движениях спортсмена (сила тяжести, сила инерции, сила упругой деформации, сила трения, сила сопротивления внешней среды).
23. Внутренние силы.
24. Прямая задача динамики.
25. Обратная задача динамики.
26. Биомеханика двигательных качеств.
27. Понятие о двигательных качествах.
28. Классификация двигательных качеств.
29. Сила как двигательное качество.
30. Взаимосвязь силы и скорости.
31. Биомеханика скоростных качеств.
32. Понятие о скоростных качествах.
33. Элементарные формы проявления скоростных качеств.
34. Показатели, оценивающие скоростные качества (градиент силы, время достижения половины максимальной силы, коэффициент реактивности).
35. Биомеханика выносливости.
36. Эргометрия.
37. Явные и латентные показатели выносливости.
38. Экономизация спортивной техники.
39. Показатели спортивно-технического мастерства.
40. Арсенал двигательных действий учащихся.
41. Качество владения техникой и его показатели.
42. Рациональность техники.
43. Эффективность техники и ее разновидности.
44. Кинематические характеристики (пространственные, временные, пространственно-временные).
45. Динамические характеристики (инерционные, силовые и энергетические).
46. Перемещающие движения.
47. Движения вокруг оси.
48. Сохранение и изменение положения тела.
49. Дифференциальная биомеханика.

### **Примерные темы рефератов**

1. Масс-инерционные характеристики тела человека.
2. Кинематические характеристики двигательных действий.
3. Динамические характеристики двигательных действий.
4. Энергетические характеристики двигательных действий.
5. Роль опорных взаимодействий при выполнении физических упражнений.
6. Взаимосвязь скоростных и силовых качеств.
7. Координация движения и способы ее контроля.

8. Роль обратных связей в организме человека в процессе управления движениями.
9. Биомеханические средства коррекции двигательных действий спортсменов-учащихся.
10. Биомеханические методики измерения.
11. Искусственная управляющая среда.
12. Предметная управляющая среда.
13. Функциональное назначение и классификация тренажеров.
14. Использование технических средств для повышения силовых и скоростно-силовых возможностей учащихся.
15. Биомеханические тренировочные средства для совершенствования двигательных действий учащихся.

### Примерные темы для подготовки презентаций

1. История биомеханики
2. Биомеханика двигательного аппарата и двигательных действий.
3. Биомеханическая характеристика физических упражнений.
4. Биомеханическая характеристика спортивной деятельности избранного вида спорта
5. Основы биомеханического контроля и измерений в биомеханике.
6. Биомеханические технологии формирования и совершенствования движений с заданной результативностью
7. Определение масс сегментов тела человека

### Примерные задания для выполнения контрольных работ

#### Задание 1.

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

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

#### Задание 2.

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

Название звена	Относительный вес (%)	Абсолютный вес (кг)	Длина звена (мм)	Центр масс звена (%)	Расстояние до ЦМ (мм)	Абсис. ЦМ (мм)	Ордината ЦМ (мм)	$X_i H_i$	$Y_i P_i$
Бедро	14,2			45,5					
Голень	4,3			40,5					
Стопа	1,4			44,1					

#### Задание 3.

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

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2, \text{ где } X_1 - \text{вес, (кг); } X_2 - \text{рост (см)}$$

Сегмента тела	B0	B1	B2
Стопа			
Голень			
Бедро			
Кисть			
Предплечье			
Плечо			
Голова			
Туловище			

### Примерные вопросы к зачету

1. Биологические и механические явления в живых системах.
2. Предмет биомеханики, связь ее с другими науками.
3. Основные понятия. Описание движений человека в пространстве и во времени.
4. Основные понятия и законы динамики движения человека.
5. Геометрия масс тела человека и способы ее определения.
6. Взаимодействия человека с внешней средой. Основные силовые взаимодействия.
7. Биомеханические свойства мышечной и скелетной систем.
8. Вращательные движения человека, их основные понятия и определения.
9. Способы управления движением вокруг осей.
10. Расчет механической работы, совершаемой при движении человеком.
11. Внешняя и внутренняя работа. Вертикальная и продольная работа.
12. Рекуперация энергии при локомоциях. Способы рекуперации энергии в теле человека.
13. Методы измерения работы и энергии при движениях человека.
14. Этапы преобразования энергии при движении.
15. Механические колебания мышц.
16. Распространение ударных волн в теле человека.
17. Волновые процессы в движениях человека.
18. Биомеханика ходьбы и бега.
19. Перемещающие движения.
20. Локомоторные движения.
21. Биомеханика ударных действий.
22. Индивидуальные и групповые особенности моторики.
23. Биомеханика двигательных качеств.
24. Строение двигательных действий.
25. Биомеханика и техника выполнения упражнений.
26. Биомеханический контроль в физическом воспитании.
27. Онтогенез моторики.
28. Противоречия совершенствования в движениях и их разрешение средствами биомеханики.
29. Противоречия обучения движениям и их разрешение средствами биомеханики.
30. Методология искусственной управляющей и предметной сред.
31. Основные понятия теории управления.
32. Способы организации управления в само организуемых биомеханических системах.
33. Биологические обратные связи в практике физкультурно-спортивной работы.
34. Способы и средства коррекции двигательных действий человека.

35. Математическое моделирование движений.
36. Способы оценки планируемых показателей двигательных действий учащихся.
37. Уровни управления движениями в организме человека.
38. Упругие рекуператоры энергии, их разновидности.
39. Способы и биомеханические технические средства формирования ритмо-темповой основы двигательного навыка.
40. Способы и биомеханические технические средства формирования силовых и скоростно-силовых качеств.

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

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

Максимальное количество баллов, которое может набрать обучающийся в течение освоения дисциплины, равняется 80 баллов.

Формами промежуточной аттестации является зачет, который проходит в форме устного собеседования по вопросам

***Шкала оценивания зачета***

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

**Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины**

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы на промежуточной аттестации.

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

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература:

1. Загrevский, В. И. Биомеханика физических упражнений : учебное пособие / В. И. Загrevский, О. И. Загrevский. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. - 262 с. - Текст : электронный. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785946216852.html>
2. Родин, Ю. И. Биомеханика двигательной активности : учебное пособие / Ю. И. Родин, М. В. Куликова. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2020. — 140 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105891.html>
3. Стеблецов, Е. А. Биомеханика : учебник для вузов / Е. А. Стеблецов, И. И. Болдырев. — Москва : Юрайт, 2023. — 160 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/519685>

### 6.2. Дополнительная литература:

1. Баранцев, С. А. Возрастная биомеханика основных видов движений школьников. - Москва : Советский спорт, 2022. - 304 с. - Текст : электронный. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001292890.html>
2. Биомеханика. Статика и динамика : учебное пособие для вузов / сост. Т. И. Толстова, Г. В. Пономарева. - Рязань : ООП УИТТиОП, 2019. - 81 с. - Текст : электронный. - URL : [https://www.studentlibrary.ru/book/RZNGMU\\_030.html](https://www.studentlibrary.ru/book/RZNGMU_030.html)
3. Загrevский, В. И. Практикум по биомеханике физических упражнений (расчетно-графические работы) : учебное пособие / В. И. Загrevский, О. И. Загrevский. — Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2017. — 82 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109064.html>
4. Карпеев, А. Г. Биомеханика : практикум / А. Г. Карпеев, О. В. Кайгородцева. — Омск : Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2022. — 48 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/130629.html>
5. Коршиков, В.М. Биомеханика : учебное пособие /В.М. Коршиков, А. А. Померанцев. — 2-е изд. — Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семёнова-Тян-Шанского, 2019. — 94 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100904.html>
6. Няшин, Ю. И. Современные проблемы биомеханики : учеб. пособие. — Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2017. — 126 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110305.html>

### 6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <http://www.elibrary.ru>  
<http://www.iprbookshop.ru/>  
<http://window.edu.ru/window/library>  
<http://www.vestniknews.ru>  
<http://www.gnpbu.ru/>  
<http://vestnik.edu.ru/>  
<http://www.vovr.ru/>  
<http://window.edu.ru/window>  
<http://nature.web.ru>  
<http://www.school.edu.ru/>  
<http://www.pedlib.ru/>  
<http://www.i-u.ru/biblio/>

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по практическим занятиям. Автор-составитель

Фандеева А.С.

2. Методические рекомендации «Самостоятельная работа студентов». Автор-составитель Фандеева А.С.

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

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

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

[pravo.gov.ru](http://pravo.gov.ru) - Официальный интернет-портал правовой информации

[www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

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

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