

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет физической культуры



УТВЕРЖДАЮ:

Декан ФФК

В.Г. Шилько В.Г. Шилько

«3» сентября 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

**Биомеханика двигательной деятельности**

по направлению подготовки

**49.03.01 - Физическая культура**

Направленность (профиль) подготовки  
**«Технологии спортивной подготовки»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2023**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.28

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Т.А. Шилько Т.А. Шилько

Председатель УМК

Ю.А. Карвунис Ю.А. Карвунис

Томск – 2023

**1. Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:**

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

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 9.2. Осуществляет контроль и оценку физического развития и физической подготовленности, психического состояния занимающихся, техники выполнения физических упражнений на основе квалифицированного подбора диагностирующего материала и с учетом индивидуальных особенностей занимающихся.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Изучить закономерности и факторы физического развития и физической подготовленности, характеристики психического состояния занимающихся;

– Освоить и научиться применять принципы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности, психического состояния занимающихся, техники выполнения физических упражнений.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 7, экзамен

## **5. Входные требования для освоения дисциплины.**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам «Анатомия», «Физиология» на предшествующих курсах обучения.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа, из которых:

– лекции: 20 ч.;

– семинарские занятия: 40 ч.

– практические занятия: 0 ч.;

– лабораторные работы: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела дисциплины</b>
<b>Тема 1.</b> Предмет, цель, задачи биомеханики. Направления развития биомеханики как науки.	Общая характеристика биомеханики как учебной и научной дисциплины. Формы движения материи. Естественные и целенаправленные движения. Общая задача и частные задачи биомеханики. Взаимосвязь биомеханики с другими учебными дисциплинами. Характеристика анализа движе-

	ний биомеханических систем, как метода биомеханики.
<b>Тема 2.</b> Оптические методы регистрации движений.	Оптические методы регистрации движений. Киносъемка. Фотоциклосъемка. Светодиодная фотоциклосъемка. Стробоскопическая фотоциклосъемка. Видеомагнитофонная запись движения.
<b>Тема 3.</b> Инструментальные методы регистрации движений.	Инструментальные методы регистрации движений. Электрическая тензометрия, электромиография, электрогониометрия, спидография, акселерография.
<b>Тема 4.</b> Модель тела человека. Устройство опорно-двигательного аппарата.	Классификация биомеханических характеристик. Кинематические характеристики движения. Общий центр масс биомеханической системы. Биомеханические характеристики сегментов тела человека.
<b>Тема 5.</b> Особенности работы мышечного аппарата тела человека и факторы, определяющие максимальную величину мышечной силы.	Биомеханика сгибательно-разгибательных движений спортсмена в суставах в безопорном состоянии при отсутствии и при наличии начального вращательного импульса.
<b>Тема 6.</b> Кинематические характеристики движений тела человека.	Кинематические характеристики движений тела человека. Пространственные характеристики. Временные характеристики. Пространственно-временные характеристики.
<b>Тема 7.</b> Динамические характеристики движений тела человека.	Динамические характеристики движения. Силовые характеристики. Инерционные характеристики. Энергетические характеристики.
<b>Тема 8.</b> Механизмы управления движениями спортсмена в состоянии опоры.	Опорное положение. Механизмы управления движениями спортсмена в условиях опоры за счет изменения величины внешних моментов сил.
<b>Тема 9.</b> Механизмы управления движениями спортсмена в безопорном состоянии.	Механизмы управления движениями спортсмена. Безопорное состояние. Биомеханика перемещения общего центра масс тела спортсмена в полетной части упражнения
<b>Тема 10.</b> Модели и моделирование биомеханических систем	Классификация математических моделей биомеханических систем. Принципы построения движения биомеханических систем. Математические описания цели движения.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Типовые вопросы и задания для текущей аттестации

### 1. Что изучает биомеханика физических упражнений?

1. Физиологические процессы в организме.
2. Анатомические особенности строения опорно-двигательного аппарата тела человека.
3. Законы и закономерности механики движений в живых системах.

4. Закономерности формирования функциональных систем организма человека.
2. **Что относится к прикладным направлениям исследования в биомеханике?**
  1. Генная инженерия.
  2. Инженерная биомеханика.
  3. Биомеханическая оптика.
  4. Биомеханика взрывных усилий.
3. **Какое из утверждений является ложным для вращательных движений в условиях опоры?**
  1. Одна и та же сила может оказывать различное воздействие в различных частях упражнения.
  2. Для различных упражнений сила сопротивления внешней среды может быть, как вредной, так и полезной.
  3. При выполнении сгибательных движений спортсмена в суставах действие кориолисовой силы инерции не проявляется.
  4. При выполнении сгибательных движений спортсмена в суставах уменьшается момент инерции тела спортсмена относительно опоры.
4. **С приближением звеньев тела к оси вращения во вращательных движениях в условиях опоры потери угловой скорости ОЦМ тела:**
  1. Уменьшаются.
  2. Возрастают.
  3. Не изменяются.
  4. Стремятся к нулю.
  5. Стремятся к бесконечности.
5. **Масса тела спортсмена составляет 70 кг. Чему равен момент силы тяжести, если плечо силы равно 0,5 м? Ускорение свободного падения считать равным  $\approx 10 \text{ м/с}^2$ .**
  1. 35 Нм
  2. 350 Нм
  3. 3500 Нм
  4. 700 Нм
6. **Масса тела спортсмена составляет 60 кг. Чему равен момент силы тяжести, если плечо силы равно 1 м? Ускорение свободного падения считать равным  $\approx 10 \text{ м/с}^2$ .**
  1. 600 Нм
  2. 60 Нм
  3. 6 Нм
  4. 0,6 Нм

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

### **Примерные вопросы к экзамену по биомеханике двигательной деятельности**

1. Предмет биомеханики, место и значение в физическом воспитании.
2. Цель биомеханики, объект познания и область изучения.
3. Формы движения материи.
4. Естественные и целенаправленные движения человека.
5. Общая и частные задачи биомеханики.
6. Взаимосвязь биомеханики с другими научными и учебными дисциплинами.
7. Общая характеристика биомеханических методов исследования, их классификация.
8. Оптические методы регистрации движений: кино съемка упражнений, фотоцикло съемка.
9. Оптические методы регистрации движений: светодиодная фотоцикло съемка, стробоскопическая фотоцикло съемка, видеомагнитофонная запись движений.

10. Инструментальные методы регистрации движений: электромиография, электротензо-метрия.
11. Инструментальные методы регистрации движений: динамография, электрогониография.
12. Характеристика анализа движений биомеханических систем как метода биомеханики.
13. Характеристика синтеза движений биомеханических систем как метода биомеханики.
14. Звенья тела как рычаги, момент силы.
15. Биокинематические цепи.
16. Кинематическая модель опорно-двигательного аппарата тела человека.
17. Инерционность процесса мышечного напряжения.
18. Зависимость "Сила - суставной угол".
19. Зависимость "Сила - скорость".

### **Примеры практических заданий по биомеханике двигательной деятельности**

1. Нарисуйте схематично трехзвенную модель гимнаста на перекладине с буквенным обозначением каждого звена и расчетом масс звеньев с весом гимнаста равного 70 кг. Относительный вес каждого звена составляет (см. приложение 1). Рассчитать массу каждого звена.

2. Покажите положение материальной точки в прямоугольной системе декартовых координат.

3. Как действует сила тяжести на тело человека? Привести пример (на рисунке) действия силы тяжести в отрицательном и положительном значении.

4. Относительная сила спортсмена равна абсолютной силе, деленной на массу. Рассчитать относительную силу спортсмена с массой 70 кг, и абсолютной силой 140 кг. У второго спортсмена масса составляет 65 кг, абсолютная сила 130 кг. У первого или второго спортсмена больше показатель относительной силы?

5. Показать график зависимости «сила-скорость» и объяснить его действие в своем виде спорта.

6. Масса тела спортсмена составляет 70 кг. Чему равен момент силы тяжести, если плечо силы равно 0,5 м? Ускорение свободного падения считать равным  $\approx 10 \text{ м/с}^2$ .

1. 35 Нм
2. 350 Нм
3. 3500 Нм
4. 700 Нм

### **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1341>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

### **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

1. Туревский И. М. Биомеханика двигательной деятельности: формирование психомоторных способностей: учебное пособие для спо / И. М. Туревский.. - Москва: Юрайт,

2023. - 353 с.

2. Биомеханика физических упражнений: [учебное пособие / В. И. Загrevский, О. И. Загrevский – Томск: Издательский дом Томского государственного университета, 2018. – 262 с.
3. Практикум по биомеханике физических упражнений (расчетно-графические работы) : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 49.03.01 - Физическая культура и спорт] /В. И. Загrevский, О. И. Загrevский – Томск: Том.гос. ун-т, 2017. – 81 с.

б) дополнительная литература

1. Модельные характеристики физической подготовленности спортсменок 6-10 лет в художественной гимнастике: [монография] / Е. В. Гусева, О. И. Загrevский, В. Г. Шилько, В. С. Сосуновский; Нац. исслед. Том. гос. ун-т. - Томск: Издательство Томского государственного университета, 2022. - 110 с.
2. Биомеханика : Учебник для вузов /Стеблецов Е. А., Болдырев И. И. Серии: Высшее образование Тип материала: Текст; Формат: электронный ресурс доступно онлайн Публикация: Москва Юрайт 2022 Онлайн доступ: Юрайт ЭБС ЮрайтЭБС Юрайт
3. Биомеханика: познание телесно-двигательного упражнения: [учебное пособие для вузов по направлению 034300(62) - физическая культура ] /В. Н. Курьсь – М.: Советский спорт, 2013. – 366 с.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс] . – Электрон. дан. – Томск, 2011- . URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
2. Биомеханика физических упражнений [Электронный ресурс] / В. Л. Уткин. – URL: <http://russtil.narod.ru/utkin1.html>
3. Центральная отраслевая библиотека по физической культуре: <http://lib.sportedu.ru>

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### 14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

#### **15. Информация о разработчиках**

Загrevский Олег Иннокентьевич, доктор педагогических наук, профессор, кафедра теоретических основ и технологий физкультурно-спортивной деятельности ФФК НИ ТГУ, профессор.