Екатеринбургский институт физической культуры (филиал)
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет физической культуры»

Салимов Марат Ильдусович
cn=Салимов Марат Ильдусович, o=Екатеринбургский институт физической культуры (филиал) ФГБОУ ВО "УралГУФК", ou=Зам.директора по УР, email=salimov@sport-ural.ru, c=RU
2025.09.17 10:07:30 +05'00'

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по учебной работе
_____ М.И. Салимов

«30» января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«БИОМЕХАНИКА ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Направление подготовки 49.03.01 Физическая культура

Форма обучения – очная, с применением дистанционных образовательных технологий

Объем программы- 6 часов

Екатеринбург 2025

Лист согласования

Рабочая программа дисциплины (модуля) *«Биомеханика двигательной деятельности»* составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 49.03.02 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)»
Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин протокол № 5 от «9» января 2025 г.

Утверждена на методическом совете Екатеринбургского института физической культуры (филиал) ФГБОУ ВО «УралГУФК» протокол № 5 «30» января 2025 г.

Заведующий кафедрой О.С. Рогов

Согласовано:
Декан ФПК и ППК М.В. Светлакова

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (согласно ФГОС ВО 3++, ПООП, профессиональным стандартам, РУП по направлению подготовки):

код компетенции	Наименование компетенции	Степень реализации компетенции (полностью или частично)	Индикаторы достижения компетенции	Профессиональный стандарт, код трудовой функции, содержание трудовой функции (при наличии). / область, сфера, типы задач, задачи, объекты профессиональной деятельности выпускников
1	2	3	**4**	5
ОПК-1	Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомо-морфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста	Способен планировать содержание занятий с учетом … анатомо-морфологических … особенностей занимающихся различного пола и возраста Курс2 / Семестр 3	**ОПК-1.1** **Знает** **Высокий уровень** - Предмет, цель, задачи и историю развития биомеханики; - Механические характеристики тела человека и его движений; - анатомо-физиологические и биомеханические основы развития физических качеств; - Биомеханические особенности опорно-двигательного аппарата человека; - Биомеханику статических положений и различных видов движений человека; **Повышенный уровень** - Предмет, цель, задачи и историю развития биомеханики; - Механические характеристики тела человека и его движений; - Биомеханические особенности опорно-двигательного аппарата человека; - Биомеханику статических положений и различных видов движений человека; **ОПК-1.2** **Умеет** **Высокий уровень** - Проводить характеристику тела человека и его движений; - выявлять биомеханические особенности опорно-двигательного аппарата человека; - учитывать биомеханику статических положений и различных видов движений че-	Преподавание по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным профессиональным программам (ДПП), ориентированным на соответствующий уровень квалификации (А). Организация учебной деятельности обучающихся по освоению учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП А/01.6 6.1 Педагогический контроль и оценка освоения образовательной программы профессионального обучения, СПО и (или) ДПП в процессе промежуточной и итоговой аттестации А/02.6 6.1 Разработка программно-методического обеспечения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП А/03.6 6.2 Преподавание по программам бакалавриата и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации (Н). Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) или проведение отдельных видов учебных занятий по программам бакалавриата и (или) ДПП Н/01.6 6.2 Организация научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП под руководством специалиста более высокой квалификации Н/02.6 6.2 Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных курсов, дисциплин

			ловека; **Повышенный уровень** - Проводить характеристику тела человека и его движений; - выявлять биомеханические особенности опорно-двигательного аппарата человека; - учитывать биомеханику статических положений и различных видов движений человека; - применять биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью	(модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и (или) ДПП Н/04.7 7.1

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Трудоемкость
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет
Контактная работа (контакт. часы), в том числе:	6
Лекции (Лек)	2
Практические занятия (Пр)	2
Самостоятельная работа	2

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание и формы занятий	Контактная работа (часы)	Самостоятельная работа (часы)
		Общая биомеханика		
	1.1. Введение (предмет и история биомеханики). Методы исследования в биомеханике. Биомеханика двигательного аппарата человека. Биодинамика движений человека. Биомеханические аспекты управления движениями человека. Биомеханика двигательных качеств.	*Лекции* Строение пассивной части двигательного аппарата человека. Тело человека как многозвенная система. Кинематические пары и движения в суставах (понятие о степенях свободы). Механические свойства связок и сухожилий. Трибология суставов. Движения в кинематических цепях. Открытые и замкнутые кинематические цепи. Биомеханика мышц. Механические свойства и механическая модель мышцы. Режимы и механика мышечного сокращения. Работа, мощность и энергия мышечного сокращения. Геометрия масс тела человека: массы и моменты инерции звеньев тела человека, общий и частный центр масс тела и его звеньев, центр объема и центр поверхности тела. Роль сил в движениях человека. Силы внутренние как мера взаимодействия частей тела и тканей тела человека. Силы в пассивных элементах двигательного аппарата человека. Силы внутрибрюшного давления. Фракции полной механической энергии. Теорема Кенига. Работа перемещения: внутренняя и внешняя работа, вертикальная и продольная работа, Методы измерения работы и энергии при движениях человека. Основные понятия теории управления. Аппарат управления и аппарат исполнения. Состояния аппарата исполнения - начальное, промежуточное и конечное. Биомеханические аспекты управления мышечной активностью. Проблемы избыточности в управлении мышечной активностью. Принцип неоднозначности нервного импульса, мышечной силы и заданного движения. Двигательные качества - качественно различные стороны моторики. Явные, видимые, доступные непосредственному измерению и латентные, скрытые, недоступные непосредственному измерению показатели двига-	***4***	***2***

		тельных качеств. Понятие о силовых качествах. Биомеханическая характеристика силовых качеств. Сила человека. *Практическое занятие* Определение моментов инерции частей тела. Определение общего центра тяжести человека аналитическим и геометрическим путем. Определение скоростных возможностей спортсмена. Определение скоростно-силовых возможностей спортсмена.	***2***	

4.2. Темы занятий с применением интерактивных технологий

Тема практических занятий	Интерактивные формы проведения занятий.
Определение моментов инерции частей тела (плечевой пояс)	Кейс-задание
Определение моментов инерции частей тела (тазовый пояс)	Кейс-задание

5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СЛУШАТЕЛЕЙ

Самостоятельная работа организуется с целью формирования общекультурных компетенций (предусмотренных данной программой), понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества.

Основные формы организации СР:

1. Аудиторная СР под методическим руководством преподавателя на практических занятиях.

2. Внеаудиторная СР под методическим руководством и контролем преподавателя, но без его непосредственного участия при подготовке к аудиторным занятиям, текущим и промежуточным формам контроля.

Виды СР обучающихся:

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа, они имеют возможность получить доступ к учебно-методическим материалам как библиотеки ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем. В свою очередь, студенты могут взять на дом необходимую литературу на абонементе вузовской библиотеки, а также воспользоваться читальными залами вуза.

Подготовка к практическому занятию.

Практическое занятие − это занятие, проводимое под руководством преподавателя в лаборатории информационно-коммуникационных технологий, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Подготовка к практическому занятию заключается в изучении теоретического материала и письменных ответах на теоретические вопросы по теме работы.

5.1. Рекомендуемая тематика самостоятельной работы студентов

Модуль №1 ***Общая биомеханика***
Тема Введение (предмет и история биомеханики). Развитие биомеханики. Возникновение биомеханики как науки - Джовани Альфонсо Борелли, Е. Майбридж, Э. Марей, В. Брауне и О. Фишер. Возникновение и развитие отечественной биомеханики - П.Ф. Лесгафт, И.М. Сеченов, *А.А.* Ухтомский, Н.А. Бернштейн и др. Современное состояние биомеханики. Направления развития биомеханики. Связи биомеханики с другими науками. *Форма отчёта: конспект*
Тема Методы исследования в биомеханике. Инструментальные методики исследования движений. Механо-электрические (гониометрия, спидометрия, акселерометрия, динамометрия, стабилометрия и др.). Оптические и оптико-электронные системы (биомеханическая фото- и киносъемка, видеосъемка, телевизионные системы, оптронные пары, лазерные устройства и др.). Электрофизиологические (электромиография). *Форма отчёта: конспект*
Тема Биомеханика двигательного аппарата человека. Особенности действия мышц на костные рычаги (золотое правило механики). Биомеханика двусуставных мышц. *Форма отчёта: конспект*
Тема Биомеханические аспекты управления движениями человека. Управление и регуляция. Произвольный контроль и сенсорные коррекции. Функциональные системы двигательного действия - энергообеспечивающие и формообразующие. *Форма отчёта: конспект*
Тема Биомеханика двигательных качеств Зависимость силы действия человека от параметров двигательных заданий (перемещаемой массы, скорости, направления движения, природы сил сопротивления). Положение тела и сила действия человека. Выбор положения тела при тренировке силы. *Форма отчёта: конспект*

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ)

Текущий контроль сформированности компетенций проводится в виде обсуждения результатов выполнения тестирования, а также самостоятельно подготовленных слушателей заданий.

Примерный проверочный тест

1. Какие компоненты входят в состав трехкомпонентной механической модели мышцы?
А - параллельные упругие компоненты;
Б – перпендикулярные у пругие компоненты;
В - последовательные упругие компоненты;
Г - сократительные компоненты;

2. Сократительные компоненты соответствуют:
А - нервно-мышечным синапсам;
Б - соединительно-тканным образованиям, составляющим оболочку мышечных волокон;
В - сухожилиям мышц;
Г –участкам перекрытия актиновых и миозиновых миофиламентов;

3. Параллельные упругие компоненты соответствуют
А - нервно-мышечным синапсам;
Б - соединительно-тканным образованиям, составляющим оболочку мышечных волокон;
В - сухожилиям мышц;
Г – участкам перекрытия актиновых и миозиновых миофиламентов;

4. Равновесная длина мышцы это:
А - длина мышцы, при которой сила сократительных элементов максимальна;
Б - длина, которую стремится принять мышца, будучи освобожденной от нагрузки;
В – длина мышцы равная длине антагонистов
Г – длина мышцы без длины сухожилий

5. Равновесная длина больше длины покоя
А- в мышцах нижних конечностей
Б - в мышцах верхних конечностей
В – в дыхательных мышцах
Г – в мышцах внутренних органов

6. Длина покоя больше равновесной длины
А- в мышцах нижних конечностей
Б - в мышцах верхних конечностей
В – в дыхательных мышцах
Г – в мышцах внутренних органов

7. Режимы мышечного сокращения:
А – изометрический;
Б – расслабление;
В – преодолевающий;
Г - уступающий

8. При работе в изометрическом режиме длина мышцы
А - увеличивается
Б - не меняется
В – уменьшается

Г – изменяется незначительно

9. При работе в преодолевающем режиме длина мышцы
А - увеличивается
Б - не меняется
В – уменьшается
Г – изменяется незначительно

10. при увеличении нагрузки латентный период
А - увеличивается
Б - не меняется
В – уменьшается
Г – изменяется незначительно

11. При увеличении нагрузки величина укорочения мышцы
А - увеличивается
Б - не меняется
В – уменьшается
Г – изменяется незначительно

12. Синергисты это
А – мышцы, действующие на сустав совместно
Б – мышцы, действующие в противоположных направлениях
В - мышцы, сгибающие суставы
Г - мышцы, разгибающие суставы

13. мышцы, действующие в противоположных направлениях
А- сгибатели
Б – синергисты
В – антагонисты
Г - разгибатели

14. Снижение величины энергозатрат в каждом цикле реализуется:
А - устранением ненужных движений;
Б - устранением сокращений мышц-антагонистов;
В - уменьшением внешнего сопротивления;
Г - уменьшением внутрицикловых колебаний скорости;

1 5. Активная гибкость это:
А - способность выполнять движения в каком-то суставе с большой амплитудой за счет активности мышечных групп, проходящих через этот сустав
Б - наибольшая амплитуда движения в данном суставе, которую можно достичь за счет внешних сил
В - размах движений в суставе при ударе
Г - движение в суставе при максимальном напряжении мышц

ВОПРОСЫ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Энергия упругой деформации мышечно-сухожильных структур и ее роль в повышении эффективности техники и экономичности выполнения физических упражнений.
2. Внешние и внутренние силы в движениях спортсмена и способы их измерения.
3. Методы измерения масс-инерционных характеристик тела человека.

4. Механическая энергия и работа и способы их измерения при движениях человека.

5. Исторический аспект развития идей о механизмах управления движениями человека.

6. Роль двусуставных мышц в движениях человека.

7. Двигательные качества спортсмена и биомеханические требования к их оценке и воспитанию (одно из качеств по выбору).

8. Оценка технической подготовленности в избранном виде спорта.

9. Биомеханическое обоснование строения двигательных действий (локомоторных, перемещающих и т.п.).

10. Влияние размеров и пропорций тела человека на его моторику.

11. Расчет условий сохранения статического положения тела человека (по выбору: положение тела при верхней или нижней опоре в гимнастике, стартовое положение спринтера, пловца, тяжелоатлета и др.).

12. Расчет кинематики и динамики движения вокруг осей (по выбору: движение вокруг закрепленной или свободных осей на спортивном снаряде, в полете и др.).

13. Расчет кинематики и динамики локомоторного движения (по выбору: прыжок, цикл ходьбы, бега, лыжного хода, бега на коньках, способа плавания и др.).

14. Расчет кинематики и динамики перемещающего движения (по выбору: удар в теннисе, футболе, волейболе, бросок или удар в хоккее, метание копья, подъем штанги и др.).

15. Определение условий равновесия статического положения тела (стартовое положение штангиста, спринтера, пловца и т.п.).

16. Биомеханическое обоснование двигательного действия (локомоторного, вращательного, перемещающего и т.п.).

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ (РЕФЕРАТОВ)

Курсовые работы (рефераты) не предусмотрены.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Донской Д.Д., Зациорский В.М. Биомеханика: Учебник для институтов физической культуры. - М.: ФиС, 2009.

2. Практикум по биомеханике: Учебное пособие для институтов физической культуры ПОД ред. И.М. Козлова. - М.: ФиС, 2010

3. Туревский, И. М. Биомеханика двигательной деятельности: формирование психомоторных способностей : учеб. пособие/ И. М. Туревский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 353 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11024-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/book/biomehanika-dvigatelnoy-deyatelnosti-formirovanie-psihomotornyh-sposobnostey-442572 (дата обращения: 02.04.2019).

8.2. Дополнительная литература

1. Донской Д.Д. Строение действия (биомеханическое обоснование строения спортивного действия и его совершенствования): Учебно-методическое пособие для студентов физкультурных вузов и тренеров. - М.: РГ АФК, 1995.

2. Донской Д.Д., Зайцева Л.С., Каймин М.А. Расчетно-графические работы по биомеханике: Методические разработки для студентов ГЦОЛИФКа. - М.: ГЦОЛИФК,1986.

3. Зациорский В.М. Введение (предмет и история биомеханики): Лекция для студентов ГЦОЛИФКа. - М.: ГЦОЛИФК, 1990.

4. Зациорский В.М., Аруин А.С., Селуянов В.Н. Биомеханика двигательного аппарата человека. - М.: ФиС, 1982.

5. Зациорский В.М., Алешинский С.Ю., Якунин Н.А. Биомеханические основы выносливости. -М.: ФиС, 1982.

б. Коренберг В.Б. Спортивная биомеханика: Словарь-справочник. Часть, 2 «Биомеханическая система. Моторика и ее развитие. Технические средства и измерения». - Малаховка, 1999.

7. Лукунина Е.А., Шалманов Ан.А. Сохранение положения тела человека в условиях отсутствия внешних возмущающих воздействий: методические разработки для слушателей ФУС и студентов. - М.: РГ АФК, 2000.

8. Сучилин Н.г., Савельев В.с., Попов Г.И. Оптико-электронные методы измерения движений человека. .- М.: Физкультура, образование, наука, 2000.

9. Уткин ВЛ. Биомеханика физических упражнений. - М.: Просвещение, 1989.

10. Шалманов Ал.А., Шалманов Ан.А. Основные механизмы взаимодействия с опорой в прыжковых упражнениях: Метод. рекомендации для слушателей Высшей школы тренеров, факультетов усовершенствования и повышения квалификации. - М., 1990.

7.3. Программное обеспечение

1. **Физика и биофизика.** CD-ROM. Электронное издание.
2. Электронное издание.
3. Мультимедийное сопровождение лекций в формате Power Point.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Программное обеспечение

При изучении данной дисциплины используется:

GNU GPL: Операционная система Linux + Офисный пакет LibreOffice + Браузер Chromium, Mozilla Firefox.

9.2. Материально-техническое обеспечение

При изучении данной дисциплины рекомендуется использовать:

Персональный компьютер – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., стулья – 30 шт., жалюзи, линейка – 15 шт., методические указания к выполнению практических работ.