Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра физической культуры и спорта

УТВЕРЖДАЮ
Директор института физической культуры, здоровья и спорта
_____ В.Б. Костерев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биомеханика

44.03.01 «Педагогическое образование»
(направленность (профиль): «Физическая культура»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:37:04 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование систематизированных знаний в области биомеханики физических упражнений, качественных и количественных характеристик двигательных действий с позиции теории управления двигательной деятельностью человека.

Задачами учебной дисциплины являются:

– научить обучающихся использовать современные методы и технологии обучения и диагностики;;
– освоить основные проблемы и положения биомеханики;;
– ввести обучающихся в круг знаний важнейших физико-математических понятий, необходимых для расчетов различных показателей спортсменов;;
– ознакомить обучающихся с биомеханическими особенностями различных видов спорта.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.01 «Педагогическое образование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Теория и методика спортивных игр;
– Гигиена физической культуры и спорта;
– Психодиагностика;
– Психология;
– Анатомия;
– Биохимия физической культуры и спорта.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Психология физической культуры и спорта.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения

	ПК-1: Способен осуществлять обучение в области физической культуры	ПК-1.1 Понимает структуру, состав и дидактические единицы предметной области физической культуры	– знать: основные законы биомеханики и методы определения различных биомеханических показателей занимающихся физической культурой и спортом. – уметь: определить и анализировать характеристики основных биомеханических систем в области физической культуры.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.2 Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности	– знать: основные принципы, средства и методы обучения в начальной оздоровительно-спортивной тренировки. Средства и методы общей и специальной физической подготовки. – уметь: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. Определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи. Выполнять индивидуально-

			подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной физической культуры.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 4 курс***	***3 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*
	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*2*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***8***	*0*	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***119***	*34*	*85*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Предмет и метод биомеханики (Предмет биомеханики как науки о движениях человека. Понятия о формах движения материи. Механическое движение в живых системах. Особенности механического

движения человека. Общая задача изучения движений. Частные задачи биомеханики спорта. Содержание биомеханики спорта: ее теория и метод .Развитие биомеханики спорта. Становление теории биомеханики. Механическое, функционально-анатомическое и физиологическое направления развития биомеханики (П.Ф.Лесгафт, И.М.Сеченов, А.А.Ухтомский, Н.А.Бернштейн и др.). Системно-структурный и функциональный подходы к изучению движений и спорте. Современный этап развития биомеханики спорта. Педагогическая направленность биомеханики спорта. Связи биомеханики с другими науками.Биомеханические методы исследования в спорте. Организация биомеханического исследования; ее этапы. Регистрация и обработка биомеханических характеристик. Оптические методы (кино- и циклосъемка), механо-электрические методы: динамография (тензометрия; вектординамография, спидография, акцелерография). Электромиография. Методы расчета характеристик и их взаимосвязей. Способы фиксации результатов: промеры, схематические позы, хронограммы, графики по времени и расстоянию, векторные графики; синхронизация характеристик. Математическое моделирование движений. Теоретический анализ экспериментальных данных. Оценка особенностей строения опорно-двигательного аппарата (размеры, пропорции, массы). Определение уровня развития двигательных качеств (силы, быстроты, выносливости). Биомеханическое обоснование спортивной техники.);

Раздел 2 кинематические характеристики тела человека (Системы отсчета расстояний и времени: начало, направление и единицы отсчета. Тела отсчета инерциальные и неинерциальные. Пространственные характеристики: положения – координаты точки, тела и системы тел (линейные и угловые) и движения – траектория точки (путь, перемещение, кривизна и ориентация траектории, положения начальные, промежуточные и конечные). Поступательное и вращательное движения тела. Траектории прямолинейные и криволинейные (постоянного и переменного радиуса кривизны). Временные характеристики: момент времени, длительность движения тела и его частей, темп и ритм движений. Пространственно-временные характеристики: скорости и ускорения точек и звеньев тела человека. Использование характеристик при биомеханическом обосновании спортивной техники. Скорости: средняя, мгновенная (линейные и угловые). Ускорения: положительное и отрицательное (линейные и угловые), нормальные. Динамические характеристики. Инерционные характеристики тела человека: масса, центр масс, момент инерции тела, радиус инерции. Силовые характеристики: сила и момент силы, импульс силы и момента силы, количество движения и кинетический момент. Энергетические характеристики: работа силы; кинетическая и

потенциальная энергия, потенциальная энергия упругой деформации, мощность, коэффициент полезного действия.);

Раздел 3 Динамические характеристики (Инерционные характеристики. Понятие об инертности. Масса тела. Момент инерции тела. Силовые характеристики. Сила и момент силы. Импульс силы и импульс момента силы. Энергетические характеристики. Работа силы и ее мощность. Механическая энергия тела.);

Раздел 4 Перемещение движения (Полет спортивных снарядов. Сила действия в перемещающих движениях. Скорость в перемещающих движениях. Точность в перемещающих движениях. Основы теории удара. Биомеханика ударных действий Биодинамика движений человека.);

Раздел 5 Биомеханика двигательных действий (Геометрия массы тела человека: массы и момента инерции звеньев тела человека, общий и частный центр масс тела и его звеньев. Центр объема и центр поверхности тела 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);

Раздел 6 Системы движений и организация управления ими (Виды систем при двигательной деятельности: исполнения, энергообеспечения и управления. Состав системы движений – элементы и подсистемы: пространственные (элементарные и основные действия) и временные (фазы, периоды и циклы движений).Структура системы движений как закономерности способа взаимодействия эле-ментов. Двигательные (кинематические и динамические) информационные и обобщенные (фазовая, ритмическая, координационная) структуры. Роль структур в системах движений человека. Спортивное действие как управляемая система движений. Понятие об управлении системой (ее состояние, поведение, цель управления, управляющие и сбивающие воздействия, отклонения и коррекции). Схема управления в самоуправляемой системе: подсистемы управления и исполнения, каналы прямой и обратной связи. Кольцевое построение процесса управления движениями. Информация, ее содержание и передала. Модели системы движений, Двигательная задача и программы управления движениями. Оптимизация управления в спортивной технике. Формирование систем движений и перестройка их структур и процессе обучения и тренировки. Направления развития систем движений (интеграция и дифференциация, стабилизация и вариативность, стандартизация и индивидуализация, произвольность и автоматизм, фиксация и прогрессирование);

Раздел 7 Движения вокруг осей (Движения вокруг осей звеньев тела человека и всего тела. Условия вращательного движения. Источник центростремительного ускорения. Удерживающее тело. Взаимодействие

тел вращающегося и удерживающего. Силы: центростремительная и центробежная. Центробежные силы инерции (реальная и фиктивная), их точки приложения. Оси вращения: закрепленные и свободные. Изменение угловой скорости твердого тела под воздействием импульса момента внешней силы. Движение звена в суставе; зависимость углового ускорения звена от моментов внешних для него сил и его собственного момента инерции. Роль упругих и инерционных сил в биокинематической паре. Движение звеньев кинематической цепи вокруг осей как результат сложения вращательного и радиального движений. Кинематика пары вращений. Изменения момента инерции при радиальном движении. Теорема об изменении кинетического момента системы в приложении к кинематической цепи. Движения биомеханической системы без опоры и при опоре. Закон сохранения кинетического момента. Особенности его проявления в незамкнутой системе. Взаимодействие тела человека с опорой как причина изменения движения вокруг осей. Основные способы управления движениями вокруг осей с изменением и сохранением кинетического момента (приложение внешней силы, изменения радиуса инерции, активное создание момента внешней силы, группирование и разгруппирование тела, встречные круговые движения конечностями и изгибания туловищем.);

Раздел 8 Сохранение и изменение положения (Равновесие тела человека. Поза и положение тела. Силы возмущающие и уравновешивающие, их моменты: опрокидывающий (отклоняющий) и устойчивости. Условия равновесия тела и системы тел. Устойчивый и ограниченно устойчивый виды равновесия. Статический и динамический показатели устойчивости твердого тела; их относительность для тела человека. Виды статической работы мышц при сохранении положения тела. Особенности биокинематики и биодинамики взаимодействия с опорой, суставная жесткость, демпфирование, упругая отдача мышц и внешних тел. Сохранение и восстановление положения тела человека. Пассивное и активное уравновешивание. Равновесие колебательного типа. Зоны перемещения центра масс (оптимальная, сохранения и восстановления положения); движения компенсаторные, амортизирующие и восстанавливающие положение. Биодинамика осанки (статической и динамической). Нарушения и восстановление правильной осанки. Условия равновесия в упражнениях при верхней и нижней опоре. Движения на месте как изменения позы без перемены опоры. Условия движения на месте (сохранение равновесия и места опоры). Сохранение и изменение движения центра масс системы. Взаимодействие опоры, опорных и подвижных звеньев. Роль реактивных внешних сил. Сохранение и изменение количества движения системы. Преодолевающие и уступающие движения при опоре. Механизмы притягивания и отталкивания. Условия активного и

пассивного приближения и отдаления относительно верхней и нижней опоры.);

Раздел 9 Локомоторные движения (Локомоторные движения при взаимодействии с опорой (наземные) и средой (водные). Механизм отталкивания от опоры. Взаимодействие опорных и подвижных звеньев тела с опорой. Работа внутренних сил и изменение кинетической энергии тела человека. Реакции опоры при отталкивании (уравновешивающие силы) и их составляющие. Роль маховых движений в фазах разгона и торможения при отталкивании. Направления отталкивания от опоры; угол наклона динамической составляющей реакции поры. Шагательные движения: элементы шагательных движений при опоре и переносе ног; сопутствующие движения туловища и рук. Скорость, длина, частота и ритм шагов. Стартовые действия: стартовое положения, движения и разгон.Виды спортивных локомоций. Биодинамика прыжка: подготовка к отталкиванию, отталкивание, полет, амортизация. Биодинамика бега: период полета – вынос ноги, опускание на опору; период опоры – подседание, отталкивание. Биодинамика ходьбы: задний шаг, передний шаг, переход опоры. Передвижения со скольжением; скользящий шаг на лыжах, отталкивание лыжами и палками. Передвижение с опорой на воду: плавучесть, сопротивление среды, механизм гребка. Передвижения с механическими преобразователями движений. Передача усилий при педалировании на велосипеде);

Раздел 10 Перемещающие движения (Основные способы сообщения скорости снаряду (предмету): с разгоном перемещаемых предметов и с ударным взаимодействием. Основы механики полета снарядов. Механика полета и отражения (отскока) мячей. Влияние вращения мяча на траекторию его полета. Передача скоростей, импульсов тела и энергии в многозвенных кинематических цепях. Два способа передачи количества движений и энергии: посредством силовых моментов и через суставные силы. Соотношение этих способов в спортивных движениях. Основы биомеханики метаний. Фазы метательных движений. Основы механики удара. Классификация видов удара (по Аппелю). Разновидности удара. Ударный мпульс. Биомеханика ударных действий. Биомеханические особенности точностных перемещающих движений (броски и удары в цель). Влияние биомеханических характеристик движения на их точность. Факторы, определяющие целевую точность — скорость и угол вылета);

Раздел 11 Индивидуальные и групповые особенности моторики (Дифференциальная биомеханика – раздел биомеханики, изучающий индивидуальные и групповые особенности движений и двигательных возможностей людей. Телосложение и моторика человека. Влияние тотальных размеров тела людей на их двигательные возможности. Влияние пропорций тела и конституциональных особенностей. Онтогенез моторики. Роль созревания и научения в онтогенезе

моторики. Двигательный возраст, акселераты и ретарданты. Явление гомеореза моторики. Прогноз развития моторики на основе изучения стабильности двигательных показателей и наследственных влияний. Развитие движений в разные периоды жизни человека: до момента рождения, в младенческом возрасте (до 1 года), преддошкольном возрасте (до 3 лет), дошкольном (3—7 лет), школьном (7—17 лет), в возрасте 18 – 30 лет, старше 30 лет. Влияние возраста на эффект обучения и тренировки. Особенности моторики женщин. Двигательные (в частности,спортивные) возможности женщин. Биомеханические особенности телосложения и их влияние на моторику. Двигательные предпочтения, в частности, двигательная асимметрия и ее значение в спорте.);

Раздел 12 Спортивно-техническое мастерство (Показатели технического мастерства. Две группы показателей: 1) что умеет делать спортсмен (объем, разносторонность, рациональность техники); 2) как он это умеет делать (эффективность техники, освоенность выполнения). Эффективность владения спортивной техникой. Абсолютная эффективность. Сравнительная эффективность. Дискриминативные признаки спортивной техники. Реализационная эффективность. Два варианта реализационной эффективности техники.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Предмет и метод биомеханики	0.5	
Раздел 2.	Кинематические характеристики тела человека	1	
Раздел 3.	Динамические характеристики	0.5	
Раздел 4.	Перемещение движения	0.5	
Раздел 5.	Биомеханика движений человека	1	
Раздел 6.	Системы движений и организация управления ими (Двигательное действие как система движений)	1	
Раздел 7.	Движения вокруг осей	0.5	
Раздел 8.	Сохранение и изменение положения тела	0.5	
Раздел 9.	Локомоторные движения	0.5	
Раздел 10.	Перемещающие движения	0.5	

Раздел 11.	Индивидуальные и групповые особенности моторики	0.5	
Раздел 12.	Спортивно-техническое мастерство	1	
Итого:		**8**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 3.	Динамические характеристики	1	
Раздел 4.	Перемещение движения	1	
Раздел 5.	Биомеханика движений человека	2	
Раздел 6.	Системы движений и организация управления ими. Двигательное действие как система движений	1	
Раздел 11.	Индивидуальные и групповые особенности моторики	1	
Раздел 12.	Спортивно-техническое мастерство	2	
Итого:		**8**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме**

			практической подготовки
Раздел 1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического материала.	8	
Раздел 2.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического материала.	8	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	8	
Раздел 4.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	9	
Раздел 5.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	11	
Раздел 6.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	11	
Раздел 7.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа.	10	
Раздел 8.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа.	10	
Раздел 9.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа.	10	
Раздел 10.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа.	10	
Раздел 11.	1. Изучение теоретического материала;	12	

	2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию.		
Раздел 12.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию.	12	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**128**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Бегун П. И. Биомеханика : учебник для вузов / П.И. Бегун, Ю.А. Шукейло. – Санкт-Петербург : Политехника, 2012. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732503095.html (дата обращения: 10.07.2023);

2 Загревский, В. И. Биомеханика физических упражнений : учебное пособие / В. И. Загревский, О. И. Загревский. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. - 262 с. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785946216852.html (дата обращения: 10.07.2023);

3 Карпеев, А. Г. Биомеханика : практикум / А. Г. Карпеев, О. В. Кайгородцева. - Омск : СибГУФК, 2022. - 48 с. -. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785919301950.html (дата обращения: 10.10.2023);

4 Коренберг, В. Б. Лекции по спортивной биомеханике : учебное пособие / В. Б. Коренберг. - Москва : Советский спорт, 2011. - 206 с. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785971805281.html (дата обращения: 10.07.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

3 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную электронной доской ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 44.03.01 «Педагогическое образование».

Составитель(и):

доцент кафедрой физической культуры и спорта Маханькова Наталья Александровна (кафедра физической культуры и спорта);

- Король Леонид Николаевич (кафедра физической культуры и спорта).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Биомеханика»

по направлению подготовки (специальности)
44.03.01 «Педагогическое образование»
(направленность (профиль): «Физическая культура»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование систематизированных знаний в области биомеханики физических упражнений, качественных и количественных характеристик двигательных действий с позиции теории управления двигательной деятельностью человека.

Задачами учебной дисциплины являются:

– научить обучающихся использовать современные методы и технологии обучения и диагностики;;
– освоить основные проблемы и положения биомеханики;;
– ввести обучающихся в круг знаний важнейших физико-математических понятий, необходимых для расчетов различных показателей спортсменов;;
– ознакомить обучающихся с биомеханическими особенностями различных видов спорта.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.01 «Педагогическое образование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Теория и методика спортивных игр;
– Гигиена физической культуры и спорта;
– Психодиагностика;
– Психология;
– Анатомия;
– Биохимия физической культуры и спорта.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Психология физической культуры и спорта.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен осуществлять обучение в области физической культуры	ПК-1.1 Понимает структуру, состав и дидактические единицы предметной области физической культуры	– знать: основные законы биомеханики и методы определения различных биомеханических показателей занимающихся физической культурой и спортом. – уметь: определить и анализировать характеристики основных биомеханических систем в области физической культуры.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.2 Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности	– знать: основные принципы, средства и методы обучения в начальной оздоровительно-спортивной тренировки. Средства и методы общей и специальной физической подготовки. – уметь: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. Определять и

			ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи. Выполнять индивидуально-подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной физической культуры.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 4 курс***	***3 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*
	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*2*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***8***	*0*	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***119***	*34*	*85*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Предмет и метод биомеханики (Предмет биомеханики как науки о движениях человека. Понятия о формах движения материи. Механическое движение в живых системах. Особенности механического движения человека. Общая задача изучения движений. Частные задачи биомеханики спорта. Содержание биомеханики спорта: ее теория и метод .Развитие биомеханики спорта. Становление теории биомеханики. Механическое, функционально-анатомическое и физиологическое направления развития биомеханики (П.Ф.Лесгафт,

И.М.Сеченов, А.А.Ухтомский, Н.А.Бернштейн и др.). Системно-структурный и функциональный подходы к изучению движений и спорте. Современный этап развития биомеханики спорта. Педагогическая направленность биомеханики спорта. Связи биомеханики с другими науками.Биомеханические методы исследования в спорте. Организация биомеханического исследования; ее этапы. Регистрация и обработка биомеханических характеристик. Оптические методы (кино- и циклосъемка), механо-электрические методы: динамография (тензометрия; вектординамография, спидография, акцелерография). Электромиография. Методы расчета характеристик и их взаимосвязей. Способы фиксации результатов: промеры, схематические позы, хронограммы, графики по времени и расстоянию, векторные графики; синхронизация характеристик. Математическое моделирование движений. Теоретический анализ экспериментальных данных. Оценка особенностей строения опорно-двигательного аппарата (размеры, пропорции, массы). Определение уровня развития двигательных качеств (силы, быстроты, выносливости). Биомеханическое обоснование спортивной техники.);

Раздел 2 кинематические характеристики тела человека (Системы отсчета расстояний и времени: начало, направление и единицы отсчета. Тела отсчета инерциальные и неинерциальные. Пространственные характеристики: положения – координаты точки, тела и системы тел (линейные и угловые) и движения – траектория точки (путь, перемещение, кривизна и ориентация траектории, положения начальные, промежуточные и конечные). Поступательное и вращательное движения тела. Траектории прямолинейные и криволинейные (постоянного и переменного радиуса кривизны). Временные характеристики: момент времени, длительность движения тела и его частей, темп и ритм движений. Пространственно-временные характеристики: скорости и ускорения точек и звеньев тела человека. Использование характеристик при биомеханическом обосновании спортивной техники. Скорости: средняя, мгновенная (линейные и угловые). Ускорения: положительное и отрицательное (линейные и угловые), нормальные. Динамические характеристики. Инерционные характеристики тела человека: масса, центр масс, момент инерции тела, радиус инерции. Силовые характеристики: сила и момент силы, импульс силы и момента силы, количество движения и кинетический момент. Энергетические характеристики: работа силы; кинетическая и потенциальная энергия, потенциальная энергия упругой деформации, мощность, коэффициент полезного действия.);

Раздел 3 Динамические характеристики (Инерционные характеристики. Понятие об инертности. Масса тела. Момент инерции тела. Силовые характеристики. Сила и момент силы. Импульс силы и импульс момента силы. Энергетические характеристики. Работа силы и ее мощность. Механическая энергия тела.);

Раздел 4 Перемещение движения (Полет спортивных снарядов. Сила действия в перемещающих движениях. Скорость в перемещающих движениях. Точность в перемещающих движениях. Основы теории удара. Биомеханика ударных действий Биодинамика движений человека.);

Раздел 5 Биомеханика двигательных действий (Геометрия массы тела человека: массы и момента инерции звеньев тела человека, общий и частный центр масс тела и его звеньев. Центр объема и центр поверхности тела 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);

Раздел 6 Системы движений и организация управления ими (Виды систем при двигательной деятельности: исполнения, энергообеспечения и управления. Состав системы движений – элементы и подсистемы: пространственные (элементарные и основные действия) и временные (фазы, периоды и циклы движений).Структура системы движений как закономерности способа взаимодействия эле-ментов. Двигательные (кинематические и динамические) информационные и обобщенные (фазовая, ритмическая, координационная) структуры. Роль структур в системах движений человека. Спортивное действие как управляемая система движений. Понятие об управлении системой (ее состояние, поведение, цель управления, управляющие и сбивающие воздействия, отклонения и коррекции). Схема управления в самоуправляемой системе: подсистемы управления и исполнения, каналы прямой и обратной связи. Кольцевое построение процесса управления движениями. Информация, ее содержание и передала. Модели системы движений, Двигательная задача и программы управления движениями. Оптимизация управления в спортивной технике. Формирование систем движений и перестройка их структур и процессе обучения и тренировки. Направления развития систем движений (интеграция и дифференциация, стабилизация и вариативность, стандартизация и индивидуализация, произвольность и автоматизм, фиксация и прогрессирование);

Раздел 7 Движения вокруг осей (Движения вокруг осей звеньев тела человека и всего тела. Условия вращательного движения. Источник центростремительного ускорения. Удерживающее тело. Взаимодействие тел вращающегося и удерживающего. Силы: центростремительная и центробежная. Центробежные силы инерции (реальная и фиктивная), их точки приложения. Оси вращения: закрепленные и свободные. Изменение угловой скорости твердого тела под воздействием импульса момента внешней силы. Движение звена в суставе; зависимость углового ускорения звена от моментов внешних для него сил и его

собственного момента инерции. Роль упругих и инерционных сил в биокинематической паре. Движение звеньев кинематической цепи вокруг осей как результат сложения вращательного и радиального движений. Кинематика пары вращений. Изменения момента инерции при радиальном движении. Теорема об изменении кинетического момента системы в приложении к кинематической цепи. Движения биомеханической системы без опоры и при опоре. Закон сохранения кинетического момента. Особенности его проявления в незамкнутой системе. Взаимодействие тела человека с опорой как причина изменения движения вокруг осей. Основные способы управления движениями вокруг осей с изменением и сохранением кинетического момента (приложение внешней силы, изменения радиуса инерции, активное создание момента внешней силы, группирование и разгруппирование тела, встречные круговые движения конечностями и изгибания туловищем.);

Раздел 8 Сохранение и изменение положения (Равновесие тела человека. Поза и положение тела. Силы возмущающие и уравновешивающие, их моменты: опрокидывающий (отклоняющий) и устойчивости. Условия равновесия тела и системы тел. Устойчивый и ограниченно устойчивый виды равновесия. Статический и динамический показатели устойчивости твердого тела; их относительность для тела человека. Виды статической работы мышц при сохранении положения тела. Особенности биокинематики и биодинамики взаимодействия с опорой, суставная жесткость, демпфирование, упругая отдача мышц и внешних тел. Сохранение и восстановление положения тела человека. Пассивное и активное уравновешивание. Равновесие колебательного типа. Зоны перемещения центра масс (оптимальная, сохранения и восстановления положения); движения компенсаторные, амортизирующие и восстанавливающие положение. Биодинамика осанки (статической и динамической). Нарушения и восстановление правильной осанки. Условия равновесия в упражнениях при верхней и нижней опоре. Движения на месте как изменения позы без перемены опоры. Условия движения на месте (сохранение равновесия и места опоры). Сохранение и изменение движения центра масс системы. Взаимодействие опоры, опорных и подвижных звеньев. Роль реактивных внешних сил. Сохранение и изменение количества движения системы. Преодолевающие и уступающие движения при опоре. Механизмы притягивания и отталкивания. Условия активного и пассивного приближения и отдаления относительно верхней и нижней опоры.);

Раздел 9 Локомоторные движения (Локомоторные движения при взаимодействии с опорой (наземные) и средой (водные). Механизм отталкивания от опоры. Взаимодействие опорных и подвижных звеньев тела с опорой. Работа внутренних сил и изменение кинетической энергии тела человека. Реакции опоры при отталкивании

(уравновешивающие силы) и их составляющие. Роль маховых движений в фазах разгона и торможения при отталкивании. Направления отталкивания от опоры; угол наклона динамической составляющей реакции поры. Шагательные движения: элементы шагательных движений при опоре и переносе ног; сопутствующие движения туловища и рук. Скорость, длина, частота и ритм шагов. Стартовые действия: стартовое положения, движения и разгон.Виды спортивных локомоций. Биодинамика прыжка: подготовка к отталкиванию, отталкивание, полет, амортизация. Биодинамика бега: период полета – вынос ноги, опускание на опору; период опоры – подседание, отталкивание. Биодинамика ходьбы: задний шаг, передний шаг, переход опоры. Передвижения со скольжением; скользящий шаг на лыжах, отталкивание лыжами и палками. Передвижение с опорой на воду: плавучесть, сопротивление среды, механизм гребка. Передвижения с механическими преобразователями движений. Передача усилий при педалировании на велосипеде);

Раздел 10 Перемещающие движения (Основные способы сообщения скорости снаряду (предмету): с разгоном перемещаемых предметов и с ударным взаимодействием. Основы механики полета снарядов. Механика полета и отражения (отскока) мячей. Влияние вращения мяча на траекторию его полета. Передача скоростей, импульсов тела и энергии в многозвенных кинематических цепях. Два способа передачи количества движений и энергии: посредством силовых моментов и через суставные силы. Соотношение этих способов в спортивных движениях. Основы биомеханики метаний. Фазы метательных движений. Основы механики удара. Классификация видов удара (по Аппелю). Разновидности удара. Ударный мпульс. Биомеханика ударных действий. Биомеханические особенности точностных перемещающих движений (броски и удары в цель). Влияние биомеханических характеристик движения на их точность. Факторы, определяющие целевую точность — скорость и угол вылета);

Раздел 11 Индивидуальные и групповые особенности моторики (Дифференциальная биомеханика – раздел биомеханики, изучающий индивидуальные и групповые особенности движений и двигательных возможностей людей. Телосложение и моторика человека. Влияние тотальных размеров тела людей на их двигательные возможности. Влияние пропорций тела и конституциональных особенностей. Онтогенез моторики. Роль созревания и научения в онтогенезе моторики. Двигательный возраст, акселераты и ретарданты. Явление гомеореза моторики. Прогноз развития моторики на основе изучения стабильности двигательных показателей и наследственных влияний. Развитие движений в разные периоды жизни человека: до момента рождения, в младенческом возрасте (до 1 года), преддошкольном возрасте (до 3 лет), дошкольном (3—7 лет), школьном (7—17 лет), в

возрасте 18 – 30 лет, старше 30 лет. Влияние возраста на эффект обучения и тренировки. Особенности моторики женщин. Двигательные (в частности,спортивные) возможности женщин. Биомеханические особенности телосложения и их влияние на моторику. Двигательные предпочтения, в частности, двигательная асимметрия и ее значение в спорте.);

Раздел 12 Спортивно-техническое мастерство (Показатели технического мастерства. Две группы показателей: 1) что умеет делать спортсмен (объем, разносторонность, рациональность техники); 2) как он это умеет делать (эффективность техники, освоенность выполнения). Эффективность владения спортивной техникой. Абсолютная эффективность. Сравнительная эффективность. Дискриминативные признаки спортивной техники. Реализационная эффективность. Два варианта реализационной эффективности техники.).

6 Составитель(и):

доцент кафедрой физической культуры и спорта Маханькова Наталья Александровна (кафедра физической культуры и спорта);

- Король Леонид Николаевич (кафедра физической культуры и спорта).