

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный государственный Университет
физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта,
Санкт-Петербург»**

Кафедра биомеханики

Рабочая программа дисциплины

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования - программы магистратуры по направлению подготовки

49.04.03 Спорт

Направленность (профиль) образовательной программы:

Научно-методическое обеспечение подготовки спортсменов

Квалификация:

Магистр

Форма обучения:

Очная/заочная

Санкт-Петербург, 2025

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ:

В соответствии с учебным планом дисциплина изучается на I курсе по очной форме обучения, на I курсе по заочной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: *экзамен.*

2. ИЗУЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ НАПРАВЛЕНО НА ФОРМИРОВАНИЕ СЛЕДУЮЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций
Профессиональные компетенции	
Общие профессиональные компетенции	ОПК-6. Способен обосновывать повышение эффективности тренировочного процесса и соревновательной деятельности на основе проведения мониторинга и анализа собранной информации.
Общие профессиональные компетенции	ОПК-11. Способен осуществлять методическое сопровождение спорта высших достижений.

2.1 ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ:

Код компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-6	ОПК-6.1. Знает: - проблематику основных сторон подготовки спортсмена (физической, технической и др.) в процессе спортивной тренировки; - показатели эффективности тренировочного процесса и соревновательной деятельности спортсменов высокой квалификации, спортивных сборных команд; - возможности использования информационных технологий в спорте в качестве инструмента фиксации спортивного результата, в качестве тренировочных комплексов, с целью мониторинга состояния спортсмена; - целевые показатели развития системы подготовки спортивного резерва и спорта высших достижений в Российской Федерации, вида спорта; - показатели статистических форм наблюдения в области ФКиС и науки; - показатели результативности научно-исследовательской работы; - методы, методики и стандарты управления качеством; - эвристические и математические методы оценки эффективности деятельности.	Знать: ОПК-6.1. Знает: - проблематику основных сторон подготовки спортсмена (физической, технической и др.) в процессе спортивной тренировки; - показатели эффективности тренировочного процесса и соревновательной деятельности спортсменов высокой квалификации, спортивных сборных команд; - возможности использования информационных технологий в спорте в качестве инструмента фиксации спортивного результата, в качестве тренировочных комплексов, с целью мониторинга состояния спортсмена; - целевые показатели развития системы подготовки спортивного резерва и спорта высших достижений в Российской Федерации, вида спорта; - показатели статистических форм наблюдения в области ФКиС и науки; - показатели результативности научно-исследовательской работы; - методы, методики и стандарты управления качеством; - эвристические и математические методы оценки эффективности деятельности.

	<p>ОПК-6.2. Умеет: - выполнять анализ тренировочной и соревновательной деятельности и выявлять причины её несовершенства; - применять методы оценки спортивных результатов, достигнутых спортсменом; - проводить статистический учет результатов тренировочного и соревновательного процессов; - выявлять и обосновывать достоинства и недостатки методики осуществления тренировочного и соревновательного процесса, а также его применимость в условиях конкретной физкультурно-спортивной организации; - составлять аналитические отчеты и записки по результатам анализа тренировочного и соревновательного процессов; - обосновывать рекомендации по совершенствованию организации тренировочного и соревновательного процессов; - формулировать требования к качеству результатов работы; - применять методы оценки уровня и качества работы физкультурно-спортивных организаций по виду спорта, спортивной дисциплине; - проводить мониторинг показателей деятельности ФСО по реализации программ спортивной подготовки с использованием электронных форм; - определять проблемы в организации спортивной деятельности и разрабатывать мероприятия по её совершенствованию.</p>	<p>Уметь: ОПК-6.2. Умеет: - выполнять анализ тренировочной и соревновательной деятельности и выявлять причины её несовершенства; - применять методы оценки спортивных результатов, достигнутых спортсменом; - проводить статистический учет результатов тренировочного и соревновательного процессов; - выявлять и обосновывать достоинства и недостатки методики осуществления тренировочного и соревновательного процесса, а также его применимость в условиях конкретной физкультурно-спортивной организации; - составлять аналитические отчеты и записки по результатам анализа тренировочного и соревновательного процессов; - обосновывать рекомендации по совершенствованию организации тренировочного и соревновательного процессов; - формулировать требования к качеству результатов работы; - применять методы оценки уровня и качества работы физкультурно-спортивных организаций по виду спорта, спортивной дисциплине; - проводить мониторинг показателей деятельности ФСО по реализации программ спортивной подготовки с использованием электронных форм; - определять проблемы в организации спортивной деятельности и разрабатывать мероприятия по её совершенствованию.</p>
	<p>ОПК-6.3. Имеет опыт: - проведения сравнительного анализа результативности выступления отдельных спортсменов в спортивных соревнованиях; - оценки результативности тренировочного процесса, соотношения нормативных и достижимых значений данных показателей для конкретного спортсмена; - подготовки рекомендаций по совершенствованию тренировочного процесса квалифицированных спортсменов в виде спорта/ФСО по результатам собственных исследований.</p>	<p>Иметь опыт: ОПК-6.3. Имеет опыт: - проведения сравнительного анализа результативности выступления отдельных спортсменов в спортивных соревнованиях; - оценки результативности тренировочного процесса, соотношения нормативных и достижимых значений данных показателей для конкретного спортсмена; - подготовки рекомендаций по совершенствованию тренировочного процесса квалифицированных спортсменов в виде спорта/ФСО по результатам собственных исследований.</p>
ОПК-11	<p>ОПК-11.1. Знает: - требования ФС СП, профессиональных стандартов и других</p>	<p>Знать: ОПК-11.1. Знает: - требования ФС СП, профессиональных стандартов</p>

<p>квалификационных характеристик в области ФКиС; - требования лицензирования и аккредитации организации, осуществляющей деятельность в области ФКиС; - технологию переработки практического и теоретического материала в методический; - виды и методику разработки оценочных средств в рамках компетентностного подхода и оценки квалификации; - основные объективные противоречия, существующие в различных направлениях и разделах спортивной практики, в том числе в общедоступном, профессиональном супердостиженческом и профессионально-коммерческом спорте.</p>	<p>и других квалификационных характеристик в области ФКиС; - требования лицензирования и аккредитации организации, осуществляющей деятельность в области ФКиС; - технологию переработки практического и теоретического материала в методический; - виды и методику разработки оценочных средств в рамках компетентностного подхода и оценки квалификации; - основные объективные противоречия, существующие в различных направлениях и разделах спортивной практики, в том числе в общедоступном, профессиональном супердостиженческом и профессионально-коммерческом спорте.</p>
<p>ОПК-11.2. Умеет: - разрабатывать новые подходы и методические решения в области проектирования и реализации программ подготовки квалифицированных спортсменов; - разрабатывать методические и учебные материалы для внедрения новейших методик в практику тренировочного и соревновательного процесса в конкретных физкультурно-спортивных организациях; - разрабатывать методические и учебные материалы в форме электронных документов, презентаций, видеороликов, интерактивных курсов; - оценивать методические и учебные материалы на соответствие современным теоретическим и методическим подходам к разработке и реализации программ спортивной подготовки; - составлять заключение по результатам экспертизы научно-методических и учебно-методических материалов в области спорта; - определять наиболее эффективные способы осуществления методической помощи физкультурно-спортивным организация и тренерам; - проводить аудит тренерской деятельности в условиях конкретной физкультурно-спортивной организации; - разрабатывать техническое задание или программы консультационной поддержки ФСО и</p>	<p>Уметь: ОПК-11.2. Умеет: - разрабатывать новые подходы и методические решения в области проектирования и реализации программ подготовки квалифицированных спортсменов; - разрабатывать методические и учебные материалы для внедрения новейших методик в практику тренировочного и соревновательного процесса в конкретных физкультурно-спортивных организациях; - разрабатывать методические и учебные материалы в форме электронных документов, презентаций, видеороликов, интерактивных курсов; - оценивать методические и учебные материалы на соответствие современным теоретическим и методическим подходам к разработке и реализации программ спортивной подготовки; - составлять заключение по результатам экспертизы научно-методических и учебно-методических материалов в области спорта; - определять наиболее эффективные способы осуществления методической помощи физкультурно-спортивным организация и тренерам; - проводить аудит тренерской деятельности в условиях конкретной физкультурно-спортивной организации; - разрабатывать техническое задание или программы</p>

тренеров; - определять наиболее рациональный способ оказания консультационной поддержки в режиме дистанционной работы; - проводить индивидуальные или групповые консультации, лекции и семинары с использованием видеосвязи или специализированных информационно-коммуникационных технологий для осуществления видеотрансляций.	консультационной поддержки ФСО и тренеров; - определять наиболее рациональный способ оказания консультационной поддержки в режиме дистанционной работы; - проводить индивидуальные или групповые консультации, лекции и семинары с использованием видеосвязи или специализированных информационно-коммуникационных технологий для осуществления видеотрансляций.
ОПК-11.3. Имеет опыт: - разработки практических рекомендаций по совершенствованию подготовки квалифицированных спортсменов по результатам собственных исследований; - проведения теоретических занятий по вопросам внедрения новейших методик в практику тренировочного и соревновательного процесса, в том числе дистанционно.	ОПК-11.3. Имеет опыт: - разработки практических рекомендаций по совершенствованию подготовки квалифицированных спортсменов по результатам собственных исследований; - проведения теоретических занятий по вопросам внедрения новейших методик в практику тренировочного и соревновательного процесса, в том числе дистанционно.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ:

очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	семестры								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Контактная работа преподавателей с обучающимися	32	32								
В том числе:										
Занятия лекционного типа	16	16								
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	16	16								
Самостоятельная работа студента	94	94								
Промежуточная аттестация (экзамен)	18	18								
Общая трудоемкость	часы	144	144							
	зачетные единицы	4	4							

заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	семестры								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Контактная работа преподавателей с обучающимися	16		16							
В том числе:										
Занятия лекционного типа	8		8							
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	8		8							
Самостоятельная работа студента	119		119							
Промежуточная аттестация (экзамен)	9		9							
Общая трудоемкость	часы	144	144							
	зачетные единицы	4	4							

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

4.1. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ИХ КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Тема (раздел)	Содержание раздела	Результаты обучения в виде знаний, умений, навыков
1.	Биомеханические предпосылки совершенствования двигательных действий спортсменов	<p>Состав опорно-двигательного аппарата (ОДА) человека. Строение, функции и механические свойства элементов ОДА человека (кости, суставы, сухожилия, связки). Биомеханические свойства и особенности строения ОДА человека.</p> <p>Состав и строение скелетных мышц. Биомеханические свойства мышц. Виды работы мышц и режимы мышечного сокращения.</p> <p>Характеристические зависимости мышц.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строение и функции отдельных элементов опорно-двигательного аппарата в контексте совершенствования двигательных возможностей и сохранения здоровья спортсменов; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять биомеханические характеристики для оценки состояния опорно-двигательного аппарата спортсменов разных специализаций; <p>Имеет опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценки травмоопасности различных способов выполнения двигательных действий в прыжковых упражнениях.
2.	Средства биомеханического анализа	<p>Понятие метода исследования. Этапы измерений. Состав измерительной системы.</p> <p>Оптические методы исследования. Хронометрия. Акселерометрия.</p> <p>Гониометрия. Динамометрия. Электромиография.</p> <p>Комплексные методы исследований. компьютерное моделирование.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современное состояние арсенала средств получения кинематических и динамических характеристик движений; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить подбор эффективных средств биомеханического анализа с учетом спортивной специализации; <p>Имеет опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнения параметров бытовой и профессиональной измерительной аппаратуры.

3.	Теоретические основы поверхностной электромиографии	<p>Источник возникновения биопотенциалов в скелетной мышце. Потенциал действия мышечного волокна.</p> <p>Основные направления применения электромиографии в научных исследованиях. Аппаратно-программные комплексы для регистрации ЭМГ. Методика регистрации поверхностной ЭМГ. Факторы, влияющие на точность измерения ЭМГ.</p> <p>Подготовка испытуемого и крепление электродов.</p> <p>Обработка и анализ ЭМГ-сигналов. Способы обработки ЭМГ-сигнала.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физиологические процессы мышечного сокращения; - основные направления применения электромиографии; - факторы, влияющие на точность измерения ЭМГ <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить электромиографическое исследование; <p>Имеет опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обработки и анализа записи ЭМГ при проведении исследования мышечной активности.
4	Специфика видеосъёмки спортивных движений для научных исследований	<p>Виды камер. Матрица и её размер. Виды объективов. Разрешение и размер видеофайла. Битрейт. Виды освещения. Экспозиция.</p> <p>Светосила оптики и глубина резкости. Диафрагма. ISO</p> <p>Выдержка затвора. Частота кадров. Фокус и автофокус</p> <p>Взаимосвязь всех параметров</p> <p>Примеры видеосъёмки в спорте. Масштаб и масштабные объекты в кадре.</p> <p>Номер попытки. Установка дополнительного освещения.</p> <p>Маркировка тела спортсмена перед съёмкой. Ручные настройки камеры для съёмки определённого спортивного движения.</p> <p>Дополнительное оборудование для съёмки.</p> <p>Использование нескольких камер для съёмки.</p> <p>Особенности скоростной видеосъёмки.</p> <p>Ручные и автонастройки приложения «камера» смартфона. Скоростная съёмка видео на смартфон.</p> <p>Особенности съёмки на Android и Apple. Обзор нескольких бесплатных</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные настройки и параметры фото и видеосъёмки - взаимосвязь параметров камеры, которые влияют на качество видео - наиболее важные настройки, от которых зависит результат скоростной съёмки спортивного движения - как правильно подготовить испытуемого, промаркировать исследуемый сустав или суставы для съёмки видео - как работать с основным приложением «камеры» на различных смартфонах - особенности съёмки на смартфоны «Android» и «Apple» - Основные доступные программы для видеобработки и монтажа видео <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - настраивать камеру для получения необходимого результата при видеосъёмке - подобрать необходимую технику для видеозаписи спортивных движений в своих экспериментах

		<p>программ для видеобработки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - работать с основным приложением «камеры» на различных смартфонах - использовать доступные программы для видеобработки и монтажа видео <p>Имеет опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работы с современной фото/видеоаппаратурой - проведения и подготовки к съёмке спортивного движения - работы с основным приложением «камеры» на различных смартфонах - записи скоростного видео на смартфон и подготовке к такой съёмке - использования доступных программы для видеобработки и монтажа видео
5.	<p>Использование информационных технологий при обработке данных биомеханического эксперимента</p>	<p>Определение информационных технологий и понятия информации. Основные средства ИТ. Получение и обработка данных при помощи средств информационных технологий. Общая схема проведения исследования спортивных движений с использованием средств информационных технологий. Биомеханические характеристики (кинематические, динамические, энергетические) и биологические характеристики спортивных движений. Использование средств информационных технологий для регистрации и анализа движений. Комплексные системы регистрации и анализа движений. Моделирование спортивных движений. Использование нейронных сетей для моделирования движений.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные средства и общую схему проведения исследования спортивных движений с целью регистрации и последующего биомеханического анализа; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективно использовать средства информационных технологий для регистрации и биомеханического анализа движений спортсмена. <p>Имеет опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применения средств информационных технологий для регистрации и биомеханического анализа движений спортсмена.

4.2.СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ
ЗАНЯТИЯ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА

№ темы	Содержание лекций	Кол-во часов
1	<p>Лекция № 1. Биомеханика опорно-двигательного аппарата человека</p> <p>Состав опорно-двигательного аппарата (ОДА) человека. Строение, функции и механические свойства элементов ОДА человека (кости, суставы, сухожилия, связки). Биомеханические свойства и особенности строения ОДА человека. Состав и строение скелетных мышц. Биомеханические свойства мышц. Виды работы мышц и режимы мышечного сокращения. Характеристические зависимости мышц.</p>	2
2	<p>Лекция № 2. Методы исследования в биомеханике.</p> <p>Понятие метода исследования. Этапы измерений. Состав измерительной системы. Оптические методы исследования. Хронометрия. Акселерометрия. Гониометрия. Динамометрия. Электромиография. Комплексные методы исследований. компьютерное моделирование.</p>	2
3.	<p>Лекция №3. Источник возникновения биопотенциалов в скелетной мышце.</p> <p>Состав мышц и строение мышечных волокон. Потенциал действия нервных и мышечных волокон и скорость его распространения. Ионные насосы. Сокращение мышечных волокон. Рекрутирование и частота разряда двигательных единиц. Пространственная и временная суммация потенциалов действия.</p> <p>Лекция №4. Электромиография в практике спортивных исследований.</p> <p>Интерференционная ЭМГ и ее связь с механическими показателями действия мышц человека. Основные направления применения электромиографии в научных исследованиях. Основные виды электромиографической аппаратуры. Электромиография в комплексе с оптическими системами регистрации движений человека. Методы нормализации ЭМГ.</p>	2
4.	<p>Лекция №5. Особенности фото и видеоаппаратуры для спортивных исследований.</p> <p>Виды и типы аппаратуры для видеосъёмки спортивных движений. Особенности выбора видеоаппаратуры для скоростной съёмки спортивных движений. Основные параметры и настройки видеоаппаратуры для получения необходимого результата при видеосъёмке спортивных движений. Базовые настройки, влияющие на результат.</p> <p>Лекция №6. Видеорегистрация движений в различных видах спорта.</p> <p>Особенности скоростной видеосъёмки в разных видах спорта. Особенности видеосъёмки в зависимости от вида и скорости движения. Скоростная видеосъёмка на смартфон. Практические рекомендации к подготовке эксперимента с применением видеорегистрации движений, съёмка и обработка результатов с использованием нескольких камер.</p>	2

5.	<p>Лекция № 7. Информационные технологии при обработке экспериментальных данных.</p> <p>Определение информационных технологий и понятия информации. Основные средства ИТ. Получение и обработка данных при помощи средств информационных технологий. Общая схема проведения исследования спортивных движений с использованием средств информационных технологий. Биомеханические характеристики (кинематические, динамические, энергетические) и биологические характеристики спортивных движений. Использование средств информационных технологий для регистрации и анализа движений. Комплексные системы регистрации и анализа движений.</p>	2
	<p>Лекция № 8. Моделирование спортивных движений на основе использования нейронных сетей.</p> <p>Понятие «промпт» и его использование при работе с нейросетями. Виды и типы промптов для нейросетей. Основные правила составления промптов. Ошибки при составлении промптов. Примеры различных типов современных нейросетей для генерации спортивных видеоизображений.</p>	

ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

<i>№ темы</i>	<i>Содержание занятий семинарского типа</i>	<i>Кол-во часов</i>
1.	<p>Занятие 1. Основы биодинамики. Силы, действующие на кости и мышцы.</p> <p>Нагрузка на кости и мышцы на примере приземления в прыжках. Сила сжатия голени при приземлении. Расчет силы, действующей на кости нижних конечностей при приземлении. Влияние способа приземления на максимально допустимую высоту спрыгивания. Возможность получения травм при приземлении. Выполнении практической работы «Определение силы, действующей на человека при торможении в прыжке вниз».</p> <p>Текущий контроль 1 по теме занятия 1</p>	2
2.	<p>Занятие 2. Аппаратно-программные комплексы для регистрации ЭМГ.</p> <p>Блок-схема методики (датчики, усилитель, аналого-цифровой преобразователь, ПК и программное обеспечение). Разновидности современных аппаратно-программных комплексов для регистрации ЭМГ. Основные характеристики многоканальной электромиографии. Аппаратно-программный комплекс «Миотон». Порядок включения и основные органы управления прибором.</p>	2
3.	<p>Занятие 3. Методика регистрации поверхностной ЭМГ.</p> <p>Факторы, влияющие на точность измерения ЭМГ (кожное сопротивление, форма и расположение электродов, собственные шумы усилителя и полоса пропускаемых частот. Подготовка испытуемого и крепление электродов. Проверка работоспособности и тарировка сигнала. Программное обеспечение для обработки ЭМГ-сигналов в «StabMed 2»</p> <p>Выполнение практической работы «Исследование электрической активности мышц нижних конечностей».</p>	2
3.	<p>Занятие 4. Обработка и анализ ЭМГ-сигналов.</p> <p>Интерференционная, выпрямленная и интегрированная ЭМГ. Способы обработки ЭМГ-сигнала. Огибающая ЭМГ-сигнала, RMS-</p>	2

	<p>сигнал. Качественный и количественный анализ мышечной активности и ее связь механическими характеристиками движения. Межмышечная координация.</p> <p>Выполнение практической работы «Исследование электрической активности мышц нижних конечностей».</p> <p>Текущий контроль 2 по темам занятий 2, 3, 4</p>	
4.	<p>Занятие 5. Основы видеосъемки спортивных движений и основные понятия.</p> <p>Основные настройки и параметры фото и видеосъемки. Взаимосвязь параметров камеры, влияющих на качество видео. Особенности спортивной скоростной видеосъемки. Основные настройки, от которых зависит результат скоростной съемки спортивного движения. Дополнительное оборудование для съемки.</p>	2
4.	<p>Занятие 6. Особенности видеосъемки на смартфон.</p> <p>Работать с основным приложением «камеры» на смартфонах «Android» и «Apple». Специфика записи скоростного видео на смартфон. Обзор основных программ для видеообработки. Выполнение практической работы «Скоростная съемка спортивного движения на смартфон».</p> <p>Текущий контроль 3 по темам занятий 5, 6</p>	2
5.	<p>Занятие 7. Программа для обработки видео KINOVEA.</p> <p>Основные задачи Занятия изучения движений спортсмена, решаемые с помощью программы. Приемы визуального анализа движений. Установка видео-интервала для анализа. Покадровый просмотр, выделение или увеличение отдельных объектов. Получение кинограммы движения.</p>	
5.	<p>Занятие 8. Измерение и анализ кинематических параметров движения при помощи программы KINOVEA.</p> <p>Измерение длительности отдельных фаз движения. Измерение перемещения спортсмена при выполнении движения. Прорисовка выделенных опорных точек на теле спортсмена. Измерение угловых характеристик движения. Измерение кинематических характеристик. Выполнение практической работы «Анализ кинематических параметров движения».</p> <p>Текущий контроль 4 по темам занятий 7, 8</p>	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

ЗАНЯТИЯ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА

№ темы	Содержание лекций	Кол-во часов
1	<p>Лекция № 1. Биомеханика опорно-двигательного аппарата человека</p> <p>Состав опорно-двигательного аппарата (ОДА) человека. Строение, функции и механические свойства элементов ОДА человека (кости, суставы, сухожилия, связки). Биомеханические свойства и особенности строения ОДА человека. Состав и строение скелетных мышц. Биомеханические свойства мышц. Виды работы мышц и режимы мышечного сокращения. Характеристические зависимости мышц.</p>	2
3	<p>Лекция №2. Источник возникновения биопотенциалов в скелетной мышце</p> <p>Потенциал действия мышечного волокна и скорость его распространения. Ионные насосы. Рекрутирование и частота разряда двигательных единиц. Пространственная и временная суммация потенциалов действия. Интерференционная ЭМГ и ее связь с механическими показателями действия мышц человека. Основные направления применения электромиографии в научных исследованиях. Электромиография в комплексе с оптическими системами регистрации движений человека.</p>	2
4	<p>Лекция №3. Видеорегистрация движений в различных видах спорта.</p> <p>Виды и типы аппаратуры для видеосъёмки спортивных движений. Особенности выбора видеоаппаратуры для скоростной съёмки спортивных движений. Основные параметры и настройки видеоаппаратуры для получения необходимого результата при видеосъёмке спортивных движений. Базовые настройки, влияющие на результат. Практические рекомендации к подготовке эксперимента с применением видеорегистрации движений, съёмка и обработка результатов с использованием нескольких камер.</p>	
5	<p>Лекция № 4. Получение и обработка данных при помощи информационных технологий.</p> <p>Определение информационных технологий и понятия информации. Основные средства ИТ. Получение и обработка данных при помощи средств информационных технологий. Общая схема проведения исследования спортивных движений с использованием средств информационных технологий. Биомеханические характеристики (кинематические, динамические, энергетические) и биологические характеристики спортивных движений. Использование средств информационных технологий для регистрации и анализа движений. Комплексные системы регистрации и анализа движений.</p>	2

ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

<i>№ темы</i>	<i>Содержание занятий семинарского типа</i>	<i>Кол-во часов</i>
1.	<p align="center">Занятие 1. Основы биодинамики. Силы, действующие на кости и мышцы.</p> <p>Нагрузка на кости и мышцы на примере приземления в прыжках. Сила сжатия голени при приземлении. Расчет силы, действующей на кости нижних конечностей при приземлении. Влияние способа приземления на максимально допустимую высоту спрыгивания. Возможность получения травм при приземлении. Выполнении практической работы «Определение силы, действующей на человека при торможении в прыжке вниз».</p> <p align="center">Текущий контроль 1 по теме занятия 1</p>	2
4.	<p align="center">Занятие 2. Основы видеосъемки спортивных движений и основные понятия.</p> <p>Основные настройки и параметры фото и видеосъемки. Взаимосвязь параметров камеры, влияющих на качество видео. Особенности спортивной скоростной видеосъемки. Основные настройки, от которых зависит результат скоростной съемки спортивного движения. Дополнительное оборудование для съемки.</p>	2
4.	<p align="center">Занятие 3. Особенности видеосъемки на смартфон.</p> <p>Работа с основным приложением «камеры» на смартфонах «Android» и «Apple». Специфика записи скоростного видео на смартфон. Обзор основных программ для видеобработки. Выполнение практической работы «Скоростная съемка спортивного движения на смартфон».</p> <p align="center">Текущий контроль 2 по теме занятия 2, 3</p>	2
5.	<p align="center">Занятие 4. Измерение и анализ кинематических параметров движения при помощи программы KINOVA.</p> <p>Измерение длительности отдельных фаз движения. Измерение перемещения спортсмена при выполнении движения. Прорисовка выделенных опорных точек на теле спортсмена. Измерение угловых характеристик движения. Измерение кинематических характеристик. Выполнение практической работы «Анализ кинематических параметров движения».</p> <p align="center">Текущий контроль 3 по теме занятия 4.</p>	2

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, необходимый для освоения дисциплины:

Основная литература:

1. Кичайкина, Н.Б. Технические аспекты биомеханики двигательных действий с позиций системного подхода и моделирования : учебное пособие по направлению 49.04.01 «Физическая культура» / Н.Б. Кичайкина, И.В. Косьмин, Г.А. Самсонов ; М-во спорта Рос. Федерации ; Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. — СПб. : [б. и.], 2017. — 97 с.

2. Самсонова, А.В. Гормоны и гипертрофия скелетных мышц человека : учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлениям подготовки 49.04.01 "Физическая культура" и 49.04.03 "Спорт" / А.В. Самсонова ; Министерство спорта Российской Федерации ; Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. — Санкт-Петербург : Кинетика, 2019. — 196 с. : ил. — (Силовая тренировка). — Библиогр.: с. 170-196. — ISBN 978-5-6040302-1-9.

3. Системный подход к исследованию техники атлетических упражнений на основе оценки мышечного обеспечения движения : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 49.04.03 Спорт / Н.Б. Кичайкина, Н.А. Дьяченко, А.Х. Талибов, А.Я. Зуев ; Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. — Санкт-Петербург : НГУ им. П.Ф. Лесгафта, 2023. — 105 с. : рис., схем., табл., фот. — Библиогр.: с. 74–76. — ISBN 978-5-6049804-2-2.

4. Стеблецов, Е. А. Биомеханика физических упражнений / Е. А. Стеблецов, И. И. Болдырев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 220 с. — ISBN 978-5-507-47440-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/370946>.

5. Технологии научных исследований в физической культуре и спорте : учебник для вузов / З. С. Варфоломеева, В. Ф. Воробьев, О. Б. Подоляка, А. А. Артеменков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 105 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12321-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566295>.

6. Хасин, Л.А. Анализ техники рывка спортсменов высокой квалификации с использованием результатов скоростной видеосъемки и математического моделирования : учебное пособие / Л.А. Хасин ; Министерство спорта Российской Федерации ; Московская государственная академия физической культуры, Научно-исследовательский институт информационных технологий, Малаховка, Московская область ; Федерация тяжелой атлетики России, Москва. — Малаховка : МГАФК, 2022. — Электрон. дан. (1 файл). — Режим доступа: Электронный каталог библиотеки. - Загл. с титула экрана. - Электрон. копия печ. версии. — Библиогр.: с. 102–103. — ISBN 978-5-00063-076-1.

Дополнительная литература:

1. Бегун, П.И. Биомеханика опорно-двигательного аппарата человека : монография / П.И. Бегун, А.В. Самсонова ; Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. — Санкт-Петербург : Кинетика, 2020. — 179 с. : ил. — (Биомеханика). — Библиогр.: с. 169-179. — ISBN 978-5-6040302-2-6.

2. Биомеханика физических упражнений : учебно-методическое пособие / Н.Б. Кичайкина, И.М. Козлов, Я.К. Коблев, А.В. Самсонова ; Адыгейский государственный

университет, Майкоп. — Майкоп : [Изд-во Адыгейского гос. ун-та], 2000. — 113 с. : ил. — ISBN 5-85108-071-X.

3. Евсеев, В.И. Биомеханика повреждений коленного сустава : монография / В.И. Евсеев. — Москва : РУСАЙНС, 2021. — 335, [1] с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 332-336. — ISBN 978-5-4365-6801-0.

4. Николаев, А. А. Развитие силы у спортсменов / А. А. Николаев, В. Г. Семёнов. — 2-е изд., стер. — Москва : Спорт-Человек, 2025. — 208 с. — ISBN 978-5-907601-88-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/487121>.

5. Попов, Г.И. Биомеханика двигательной деятельности : учебник для образовательных учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлению "Физическая культура" / Г.И. Попов, А.В. Самсонова. — 4-е изд., стер. — Москва : Академия, 2016. — 314, [1] с. : ил. — (Высшее образование - Бакалавриат). — Библиогр.: с. 311. — ISBN 978-5-4468-3143-2 .

6. Светайло, А. А. Теория и методика избранного вида спорта. Биомеханика большого тенниса : учебное пособие для вузов / А. А. Светайло. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. — ISBN 978-5-507-50691-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/456875>.

7. Томилин, К. Г. Биомеханика спорта : учебное пособие / К. Г. Томилин. — Сочи : СГУ, 2023. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/417206>.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

- Электронная библиотека НГУ им. П.Ф. Лесгафта <http://megaprolib.net/MP0101/Web>
- ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>
- ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» <https://biblioclub.ru/>
- ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Рукопт» <https://lib.rucont.ru/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>
- Российская Государственная Библиотека <https://www.rsl.ru/>
- Российская Национальная Библиотека <https://nlr.ru/>
- РИНЦ https://elibrary.ru/project_risc.asp
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма обучения

- ✓ Специализированная биомеханическая лаборатория.
- ✓ Комплект презентационного оборудования (компьютер, проектор, экран, звук).
- ✓ Компьютерный класс с установленным программным обеспечением: KINOVEA, StabMed2.
- ✓ Мультимедийная презентация лекционного и практического материала.
- ✓ Оборудование для проведения практических занятий: ЭМГ 8-и канальный аппаратно-программный комплекс «МИОТОН».
- ✓ Велозргометр Kettler
- ✓ Видеоаппаратура с дополнительным освещением.

заочная форма обучения

- ✓ Специализированная биомеханическая лаборатория.
- ✓ Комплект презентационного оборудования (компьютер, проектор, экран, звук).
- ✓ Компьютерный класс с установленным программным обеспечением: Kinovea, StabMed2.
- ✓ Мультимедийная презентация лекционного и практического материала.
- ✓ Оборудование для проведения практических занятий: ЭМГ 8-и канальный аппаратно-программный комплекс «МИОТОН».
- ✓ Велозргометр Kettler
- ✓ Видеоаппаратура с дополнительным освещением.

Сетевые источники информации:

- ✓ мультимедийные, аудио- и видеоматериалы;
- ✓ программное обеспечение: компьютерная программа KINOVEA;
- ✓ базы данных: фото-, кино-, видеоданные, динамограммы, гониограммы, электромиограммы, содержащие сведения о статических положениях из различных видов спорта (легкой атлетике, гимнастики, баскетбола, плавания и другое) и о выполнении двигательных действий человеком в различных видах спорта.

Информационно-справочные и поисковые системы:

- ✓ журналы: Теория и практика физической культуры, ученые записки НГУ им. П.Ф.Лесгафта, Российский журнал биомеханики, Journal Of Biomechanics, Journal Of Applied Biomechanics, Journal Of Human Movement Studies и др.

Авторы-
разработчики

(подпись)

д.п.н., профессор Ципин Л.Л.,
к.п.н. Захаров Ф.Е., к.п.н. Самсонов М.А.,
к.п.н Серов С.В.,

(ФИО, ученое звание, ученая степень, должность)

