

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра медико-биологических дисциплин

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ И БИОМЕХАНИКА

Направление и направленность (профиль)
49.04.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура). Физическая реабилитация

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Функциональная анатомия и биомеханика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 49.04.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура) (утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. №946) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Маркин В.В., кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой, Кафедра медико-биологических дисциплин, VV.Markin@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры медико-биологических дисциплин от 14.09.2026 , протокол № 1

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Гайнуллина Ю.И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1695894448
Номер транзакции	0000000000ЕААСАС
Владелец	Гайнуллина Ю.И.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения учебной дисциплины «Функциональная анатомия и биомеханика» является усвоение студентами теоретических основ предмета, приобретение знаний по вопросам биомеханики в ходе осуществления физической реабилитации пациентов с различными заболеваниями и повреждениями.

Задачи дисциплины:

1. Раскрыть сущность биомеханических явлений и процессов и освоить соответствующий понятийный аппарат.
2. Сформировать мировоззрение студента, позволяющее ему объективно оценивать биомеханическую систему двигательных действий и соответствующую ей концепцию с целью принятия рациональных решений управления деятельностью.
3. Содействовать формированию общепрофессиональных компетенций, связанных со способностью научного анализа биомеханических процессов профессиональной деятельности, умением использовать на практике базовые знания и практические методы.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
49.04.02 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)» (М-ФЗ)	ОПК-5 : Способен определять закономерности развития физических и психических качеств лиц с отклонениями в состоянии здоровья, кризисы, обусловленные их физическим и психическим созреванием и функционированием, чувствительные периоды развития тех или иных функций в нестандартных ситуациях при реализации идей развивающего обучения	ОПК-5.1к : Регулирует физические нагрузки занимающихся, основываясь на знаниях кризисных и чувствительных периодов развития физических и психических качеств в нестандартных ситуациях при реализации идей развивающего обучения	РД1	Знание	Знает понятия о кризисных и чувствительных периодах развития физических и психических качеств в нестандартных ситуациях при реализации идей развивающего обучения
		ОПК-5.2к : Определяет виды, цели, способы и методы организации мониторинговых исследований	РД2	Умение	Может подобрать упражнения для развития физических качеств лиц с отклонениями в состоянии здоровья с учетом периода развития, в т.ч. при нестандартных ситуациях и при реализации идей

					развивающего обучения
		ОПК-5.3к : Анализирует и оценивает результаты освоения образовательной программы обучающимися	РДЗ	Навык	Использования современных методов, приемов, технических средств для планирования физических упражнений с учетом возраста, пола, физического и психического созревания и функционирования, сенситивных периодов для развития физических и психических качеств занимающихся в т.ч. в нестандартных ситуациях при реализации идей развивающего обучения

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Воспитание уважения к Конституции и законам Российской Федерации	Достоинство	Доброжелательность и открытость Индивидуальность
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Воспитание чувства долга и ответственности перед семьей и обществом	Жизнь	Внимательность к деталям Индивидуальность
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям	Историческая память и преемственность поколений	Гибкость мышления
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей	Высокие нравственные идеалы	Доброжелательность и открытость

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Изучение дисциплины «Функциональная анатомия и биомеханика» является факультативной дисциплиной учебного плана ОПОП 49.04.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура), профиль Физическая реабилитация.

Актуальность данной дисциплины заключается в совершенствовании компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности и повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации по использованию знаний по биомеханике в сфере адаптивной физической культуры.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес- тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
49.04.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)	ОФО	М04.Ф	2	2	17	4	12	0	1	0	55	3

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код ре-зультата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение. История развития биомеханики. Топография тела человека. Общие данные о теле человека. Кинематика	РД1	2	0	0	6	Тест
2	Динамика движения материальной точки. Динамика поступательного движения тела	РД1	2	0	0	6	Тест
3	Виды сил в природе. Динамика вращательного движения твердого тела	РД1	0	2	0	7	Тест
4	Неинерциальные системы отсчёта. Законы сохранения	РД2	0	2	0	7	Тест
5	Воздействие физических факторов на человека	РД2	0	2	0	7	Тест
6	Биомеханика двигательного аппарата человека Биодинамика (биомеханика)		0	2	0	7	Решение ситуационных задач

	двигательных качеств						
7	Биомеханика локомоций (движений) человека. Виды локомоций. Возрастная биомеханика	РДЗ	0	2	0	7	Решение ситуационных задач
8	Биомеханический контроль. Клинический анализ движений (локомоций). Тесты в биомеханике. Методы обследования	РДЗ	0	2	0	8	Решение ситуационных задач
Итого по таблице			4	12	0	55	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Введение. История развития биомеханики. Топография тела человека. Общие данные о теле человека. Кинематика.

Содержание темы: Биомеханика как наука и учебная дисциплина. Цели и задачи. Средства и методы биомеханических исследований. Краткая история развития биомеханики. Основоположники биомеханики: Аристотель, Гален, Леонардо да Винчи, Декарт, Борелли, Браун, Фишер, Лесгафт, Бернштейн, Сеченов, Павлов, Ухтомский, Крестовников, Анохин. Топография тела человека. Оси и плоскости. Основной центр тяжести тела человека. Организм и его строение. Клетки и ткани. Спинной мозг. Позвоночник. Механизмы движений частей тела человека. Конституция человека. Осанка. Кинематика Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Вестибулярный аппарат как инерциальная система ориентации. Скорость. Средняя мгновенная скорость. Временные характеристики движения. Равномерное прямолинейное движение и его графическое представление. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение, графики. Свободное падение и его ускорение. Движение по окружности, центростремительное и тангенциальное ускорения. Угловое ускорение. Связь вращательного движения с колебательным перемещением. Элементы описания движения человека.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Проблемная лекция, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение материалов учебных пособий, монографий, дополнительных материалов к теме. Подготовка конспекта.

Тема 2 Динамика движения материальной точки. Динамика поступательного движения тела.

Содержание темы: Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Третий закон Ньютона Кинетическая энергия материальной точки и механическая работа. Динамика движения материальной точки по окружности. Центростремительная и тангенциальная силы. Плечо и момент силы. Момент инерции. Уравнения вращательного движения точки. Центр масс тела. Масса тела. Распределение массы в теле человека. Законы Ньютона для произвольного тела. Поступательное движение. Принцип относительности Галилея. Работа сил, действующих на тело, и его кинетическая энергия. Мощность. Работа и мощность человека. Эргометрия. Импульс тела. Импульс системы тел.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа студентов, лекционные занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Чтение рекомендованной литературы. Подготовка конспекта.

Тема 3 Виды сил в природе. Динамика вращательного движения твёрдого тела.

Содержание темы: Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения покоя и скольжения. Коэффициент трения скольжения. Сила трения качения. Сила сопротивления при движении в жидкости или газе. Плечо силы. Момент силы. Момент инерции тела. Кинетическая энергия вращающегося тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса тела. Изменение момента импульса. Моменты инерции некоторых тел. Свободные оси. Статика. Центр тяжести. Рычаги и блоки.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Чтение рекомендованной литературы, подготовка конспекта, отработка навыка выполнения основных массажных приёмов.

Тема 4 Неинерциальные системы отсчёта. Законы сохранения.

Содержание темы: Сила инерции. Принцип д'Аламбера. Сила тяжести. Вес тела. Перегрузки и невесомость. Движение в безпорном пространстве. Искусственное тяготение. Медицинские аспекты. Применение законов динамики для анализа движений спортсменов. Консервативные силы, потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Энергетика прыжков. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Применение закона сохранения импульса к ударам. Соударение предмета с движущимся массивным препятствием. Закон сохранения момента импульса.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Чтение рекомендованной литературы, подготовка конспекта, отработка навыка выполнения дополнительных массажных приёмов.

Тема 5 Воздействие физических факторов на человека.

Содержание темы: Механические воздействия Электромагнитное воздействие Тепловые воздействия Радиационные воздействия Акустические воздействия .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа, дискуссия, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Чтение рекомендованной литературы, подготовка конспекта, отработка навыка выполнения массажных приёмов.

Тема 6 Биомеханика двигательного аппарата человека Биодинамика (биомеханика) двигательных качеств.

Содержание темы: Биомеханические цепи. Биомеханика мышц. Особенности структуры и биомеханика мышечной ткани. Строение мышц. Особенности скелетных мышц. Работа мышц. Механические свойства мышц. Элементы биомеханики. Биодинамика (биомеханика) двигательных качеств. Характеристика двигательных (локомоторных) качеств. Сила. Силовые качества. Развитие силы и её измерения. Методика развития (тренировка) силы мышц. Коэффициент полезного действия (КПД) мышцы. Физическая работоспособность. Развитие быстроты. Развитие ловкости. Развитие выносливости. Развитие гибкости.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа, дискуссия, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Чтение рекомендованной литературы, подготовка конспекта, отработка навыка выполнения целостной массажной процедуры.

Тема 7 Биомеханика локомоций (движений) человека. Виды локомоций. Возрастная биомеханика.

Содержание темы: Координация движений. Развитие двигательной активности и координации движений. Центральная регуляция движений. Рецепторы. Адаптация. Соматостезия. Рефлексы. Кортикальный контроль двигательных реакций. Тренировка. Биомеханика упражнений, тренировок, двигательных действий (ходьба). Внешние силы и силы реакции опоры. Биомеханика бега, плавания, гребли, лыжи, велосипедный спорт, прыжки, прыжки в воду, толкание ядра, тяжёлая атлетика. Энергетика локомоций. Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практическое выполнение массажа различной глубины, темпа, длительности; тестирование.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Чтение рекомендованной литературы, подготовка конспекта, отработка навыка выполнения целостной массажной процедуры.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

Тема 8 Биомеханический контроль. Клинический анализ движений (локомоций). Тесты в биомеханике. Методы обследования.

Содержание темы: Биомеханические исследования. Асимметрия. Измерение нижних конечностей. Измерение верхних конечностей. Определение объёма движений в суставах. Контрактура сустава. Измерение окружности частей тела. Измерение свода стопы. Ангулография. Ихнография. Измерение гибкости позвоночника. Осанка. Гониометрия. Проба Ромберга. Тест Яроцкого. Исследование мышечной силы. Биомеханика травм и заболеваний опорно двигательного аппарата. Типичные последствия неправильных нагрузок. Влияние физических нагрузок на суставы. Биомеханика повреждения. Биомеханика инвалидов-спортсменов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа, дискуссия, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Чтение рекомендованной литературы, подготовка конспекта, отработка навыка выполнения массажных приёмов.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на переаттестацию соответствующих дисциплин (модулей), освоенных в процессе обучения, который в том числе освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных и практических занятий с применением активных методов обучения: учебные дискуссии, индивидуальные (написание конспекта) и групповые задания (работа с проблемными вопросами).

На использование активных методов обучения отводится 50 % занятий.

Используются информационные технологии (подготовка электронных презентаций, использование интернет-ресурсов).

В ходе изучения данного курса предполагается использование электронных презентаций.

Для студентов в качестве самостоятельной работы предполагается подготовка кратких сообщений с презентацией в формате Microsoft PowerPoint, работа с проблемными вопросами. В качестве задания для промежуточной аттестации предлагается участие в конференции.

Основной вид занятий для студентов очной формы обучения – лекционные и практические занятия с применением информационно-коммуникационных технологий. Освоение курса предполагает посещение лекционных и практических занятий, самостоятельную работу по подготовке к аудиторным занятиям, самостоятельную работу с отдельными темами, посещение консультаций.

На практических занятиях ведётся текущий поурочный контроль в форме тестирования, устных выступлений, групповых и индивидуальных заданий, дискуссий по основным моментам, изучаемых тем, осуществляется проверка выполнения домашнего задания.

Аттестация студентов осуществляется в соответствии с Положением о рейтинговой системе ВВГУ.

Промежуточной формой контроля является экзамен проводимой в форме тестирования и решения ситуационных задач.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов является важнейшим условием успешного овладения программой курса. Она тесно связана с аудиторной работой. Студенты работают дома по заданиям преподавателя, которые базируются на материале, изученном на лекционном и практическом занятии.

На каждом занятии студенты получают домашнее задание, напрямую или опосредованно связанное с изученной теоретической темой.

В качестве самостоятельной работы предполагается подготовка конспектов, поиск и анализ информации в сети Интернет и печатных СМИ, групповая работа над проблемными вопросами.

Освоение курса предполагает самостоятельную работу по подготовке к лекционным и практическим занятиям, как с применением компьютерных программ, так и без их применения, а также работу над ситуационными проектами в группах.

В целях самоконтроля студенты готовят конспект по определенным темам

Конспект – краткая запись содержания чего-нибудь, выделение главных идей и положений работы, основной проблемы, затронутой автором, его выводы и предложения, значимость текста.

План-конспект – это сжатый в форме плана пересказ прочитанного или услышанного.

Конспект: подразумевает объединение плана, выписок и тезисов; показывает внутреннюю логику изложения; содержит основные выводы и положения, факты, доказательства, приемы; отражает отношение составителя к материалу; может использоваться не только самим автором, но и другими читателями.

Основные требования к написанию конспекта: системность, логичность изложения материала, краткость, убедительность, доказательность.

При составлении конспекта необходимо избегать многословия, излишнего цитирования, стремления сохранить систематическую особенность текста в ущерб логике.

Общий алгоритм конспектирования:

- прочитать текст, отметить в нем новые слова, непонятные места, имена, даты;
- составить перечень основных мыслей, содержащихся в тексте, простой план, который поможет группировать материал в соответствии с логикой изложения;
- выяснить в словаре значение новых непонятных слов, выписать их в тетрадь или словарь;

– вторично прочитать текст, сочетая чтение с записью основных мыслей автора и их иллюстраций (запись своими словами).

– прочитать конспект еще раз, доработать его.

Конспект должен быть краток, прост, быстро составляться и заполняться.

В конспекте важно отразить: О ЧЕМ говорите, ЧТО утверждается, КАК докладывается?

Конспект не отражает всего содержания текста, отрабатывает только определенную, конкретную тему, отвечает на поставленный вопрос.

Темы конспектов

1. Значение биомеханики в физкультуре и спорте.
2. Роль биомеханики в деятельности преподавателя физкультуры общеобразовательной школы.
3. Разделы биомеханики и ее методы.
4. Геометрия тела человека, центр тяжести.
5. Опорно-двигательный аппарат как система биомеханических звеньев.
6. История биомеханики в работах учёных.
7. Биомеханические параметры.
8. Единицы системы СИ в биомеханике.
9. Покой и движение.
10. Статика, условия равновесия тела.
11. Виды равновесия.
12. Параметры устойчивости.
13. Момент и угол устойчивости.
14. Момент опрокидывания.
15. Значение устойчивости для выполнения движений.
16. Равновесие живого тела.
17. Движения, направленные на сохранение положения.
18. Биомеханика стоек «вольно» и «смирно».
19. Биомеханика упора лёжа.
20. Биомеханика стойки «ласточка».
21. Биомеханика положения «угол на шведской стенке».
22. Классификация движений.
23. Понятие «фаза движения»,
24. Основные признаки смены фаз.
25. Биомеханика ходьбы и бега

Источники информации – лекционный материал, список литературы, свободный поиск в сети интернет. Проверка конспекта происходит во время проведения аудиторных занятий и на консультации.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Карпеев, А. Г. Биомеханика : практикум : [16+] / А. Г. Карпеев, О. В. Кайгородцева ; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. – Омск : Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2022. – 48 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699158> (дата обращения: 16.12.2025). – ISBN 978-5-91930-195-0. – Текст : электронный.

2. Стеблецов, Е. А. Биомеханика : учебник для вузов / Е. А. Стеблецов, И. И. Болдырев, Е. С. Болдырева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16481-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567582> (дата обращения: 15.12.2025).

3. Темерева, В.Е. Кинезиология : учеб. пособие / Моск. гос. акад. физ. культуры; В.Е. Темерева. — Малаховка : МГАФК, 2022. — 174 с. : ил. — ISBN 978-5-00063-086-0. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/862735> (дата обращения: 04.08.2025)

7.2 Дополнительная литература

1. Анатомия и физиология человека : учебник / А.И. Тюкавин, И.В. Гайворонский, В.А. Майстренко, Г.И. Ничипорук. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 424 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1978011. - ISBN 978-5-16-018329-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1978011> (Дата обращения - 24.12.2025)

2. Воробушкова, М.В. Анатомия опорно-двигательного аппарата человека : учебно-методические материалы / Н.Б. Павлюк; М.В. Воробушкова. — Шуя : Издательство Шуйского филиала ИвГУ, 2025. — 80 с. : ил. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/932310> (дата обращения: 04.08.2025)

3. Правдов Михаил Александрович. Биомеханика двигательной деятельности в вопросах и ответах [Электронный ресурс] , 2022 - 55 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/781266>

4. Стеблецов Е. А., Болдырев И. И. БИОМЕХАНИКА. Учебник для вузов [Электронный ресурс] , 2020 - 160 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/biomehanika-466427>

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>
3. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
4. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
5. Электронно-библиотечная система "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН"
6. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
7. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
9. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра медико-биологических дисциплин

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ И БИОМЕХАНИКА

Направление и направленность (профиль)
49.04.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура). Физическая реабилитация

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
49.04.02 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)» (М-ФЗ)	ОПК-5 : Способен определять закономерности развития физических и психических качеств лиц с отклонениями в состоянии здоровья, кризисы, обусловленные их физическим и психическим созреванием и функционированием, чувствительные периоды развития тех или иных функций в нестандартных ситуациях при реализации идей развивающего обучения	ОПК-5.1к : Регулирует физические нагрузки занимающихся, основываясь на знаниях кризисных и чувствительных периодов развития физических и психических качеств в нестандартных ситуациях при реализации идей развивающего обучения
		ОПК-5.2к : Определяет виды, цели, способы и методы организации мониторинговых исследований
		ОПК-5.3к : Анализирует и оценивает результаты освоения образовательной программы обучающимися

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ОПК-5 «Способен определять закономерности развития физических и психических качеств лиц с отклонениями в состоянии здоровья, кризисы, обусловленные их физическим и психическим созреванием и функционированием, чувствительные периоды развития тех или иных функций в нестандартных ситуациях при реализации идей развивающего обучения»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез-та	Результат	
ОПК-5.1к : Регулирует физические нагрузки занимающихся, основываясь на знаниях кризисных и чувствительных периодов развития физических и психических качеств в нестандартных ситуациях при реализации идей развивающего обучения	РД1	Знание	Знает понятия о кризисных и чувствительных периодов развития физических и психических качеств в нестандартных ситуациях при реализации идей развивающего обучения	Называет понятия о кризисных и чувствительных периодов развития физических и психических качеств в нестандартных ситуациях при реализации идей развивающего обучения
ОПК-5.2к : Определяет виды, цели, способы и методы организации мониторинговых исследований	РД2	Умение	Может подобрать упражнения для развития физических качеств лиц с отклонениями в состоянии здоровья с учетом периода развития, в т.ч. при нестандартных ситуациях и	Демонстрирует подбор упражнений для развития физических качеств лиц с отклонениями в состоянии здоровья с учетом периода развития, в т.ч. при нестандартных ситуациях и

			при реализации идей развивающего обучения	при реализации идей развивающего обучения
ОПК-5.3к : Анализирует и оценивает результаты освоения образовательной программы обучающимися	РДЗ	Навык	Использования современных методов, приемов, технических средств для планирования физических упражнений с учетом возраста, пола, физического и психического созревания и функционирования, сенситивных периодов для развития физических и психических качеств занимающихся в т.ч. в нестандартных ситуациях при реализации идей развивающего обучения	Демонстрирует навык корректного и обоснованного использования современных методов, приемов, технических средств для планирования физических упражнений с учетом возраста, пола, физического и психического созревания и функционирования, сенситивных периодов для развития физических и психических качеств занимающихся в т.ч. в нестандартных ситуациях при реализации идей развивающего обучения

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : Знает понятия о кризисных и сенситивных периодов развития физических и психических качеств в нестандартных ситуациях при реализации идей развивающего обучения	1.1. Введение. История развития биомеханики. Топография тела человека. Общие данные о теле человека. Кинематика	Тест	Анализ и разбор конкретных ситуаций
		1.2. Динамика движения материальной точки. Динамика поступательного движения тела	Тест	Анализ и разбор конкретных ситуаций
		1.3. Виды сил в природе. Динамика вращательного движения твёрдого тела	Тест	Анализ и разбор конкретных ситуаций
РД2	Умение : Может подобрать упражнения для развития физических качеств лиц с отклонениями в состоянии здоровья с учетом периода развития, в т.ч. при	1.4. Неинерциальные системы отсчёта. Законы сохранения	Тест	Анализ и разбор конкретных ситуаций
		1.5. Воздействие физических факторов на человека	Тест	Анализ и разбор конкретных ситуаций

	нестандартных ситуациях и при реализации идей развивающего обучения			
РДЗ	Навык : Использования современных методов, приемов, технических средств для планирования физических упражнений с учетом возраста, пола, физического и психического созревания и функционирования, сенситивных периодов для развития физических и психических качеств занимающихся в т.ч. в нестандартных ситуациях при реализации идей развивающего обучения	1.7. Биомеханика локомоций (движений) человека. Виды локомоций. Возрастная биомеханика	Анализ и разбор конкретных ситуаций	Анализ и разбор конкретных ситуаций
		1.8. Биомеханический контроль. Клинический анализ движений (локомоций). Тесты в биомеханике. Методы обследования	Анализ и разбор конкретных ситуаций	Анализ и разбор конкретных ситуаций

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточной аттестаций количественной оценкой, выраженной в баллах, максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам.

Распределение баллов по видам учебной деятельности

Вид учебной деятельности	Оценочное средство		
	Ситуационные задачи	Тестирование	Итого
Лекции	0	0	0
Практические занятия	30	30	60
Самостоятельная работа	0	0	0
Промежуточная аттестация	20	20	40
Итого	50	50	100

Текущая аттестация по дисциплине «Функциональная анатомия и биомеханика» включает в себя теоретические, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков (см. раздел 5).

Усвоенные знания, умения и навыки проверяются в ходе выполнения практических заданий.

Сумма баллов, набранных студентом по дисциплине, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика уровня освоения дисциплины
от 91 до 100	«зачтено»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Проверочные тесты

Проверочный тест № 1. Введение в биомеханику

1. Основу рефлексорной теории создал:

- Леонардо да Винчи
- Р. Декарт

в) Д. Борелли

г) Л. Фишер

2. Начало биомеханики как отрасли науки, заложил:

а) Р. Декарт

б) К. Кекчеев

в) В.С. Гурфинкель

г) Д. Борелли

3. Биомеханика физических упражнений разработана:

а) Р. Декартом

б) Л. Фишером

в) П.Ф. Лесгафтом

г) К. Кекчеевым

4. Теоретическое обоснование процессов управления движениями дал:

а) К. Кекчеев

б) П.Ф. Лесгафт

в) Н.А. Бернштейн

г) Л. Браун

5. Выявили принцип синергии в организации работы скелетной мускулатуры:

а) Н.А. Бернштейн

б) В.С. Гурфинкель

в) Т. Шванн

г) Р. Броун

6. Работы о физиологической лабильности живых тканей и возбудимых систем принадлежат:

а) Н.Е. Введенскому

б) Н.А. Бернштейну

в) В.С. Гурфинкелю

г) А. А. Ухтомскому

7. Доминанту в деятельности нервных центров открыл:

а) А.Н. Крестовиков

б) А. А. Ухтомский

в) Н.Е. Введенский

г) Р. Гук

8. Координации движений, формирования двигательных условных рефлексов подробно изучал:

а) А. А. Ухтомский

б) К. Кекчеев

в) Н.Е. Введенский

г) А.Н. Крестовиков

9. Функциональную (динамическую) анатомию применительно к задачам физкультуры и спорта разработал:

а) К. Кекчеев

б) Л.В. Чхаидзе

в) М.Ф. Иваницкий

г) Н.М. Сеченов

10. Разделом биомеханики не является:

а) динамическая биомеханика

б) общая биомеханика

в) дифференциальная биомеханика

г) частная биомеханика

11. В биомеханике выделяют уровней:

- а) 6
- б) 4
- в) 3
- г) 8

12. Совершенную методику регистрации движений разработал:

- а) Д.Д. Донской
- б) Л. Фишер
- в) Ф.А. Северин
- г) Р. Гранит

Проверочный тест № 2.

1. Линия, которую описывает движущаяся точка по отношению к данной системе отсчета - это:
 - а) путь
 - б) траектория
 - в) точка отсчета
 - г) материальная точка
2. Способность ориентироваться в пространстве у человека определяется наличием:
 - а) среднего уха
 - б) больших полушарий головного мозга
 - в) мозжечка
 - г) вестибулярного аппарата
3. Если на всех участках траектории средняя скорость одинакова, то движение называется:
 - а) равноудаленным
 - б) удлиненным
 - в) равномерным
 - г) динамичным
4. Предел, к которому стремится отношение перемещения тела в окрестности этой точки ко времени при неограниченном уменьшении интервала - это:
 - а) мгновенная скорость
 - б) равномерная скорость
 - в) скачкообразная скорость
 - г) динамика
5. Временная мера повторности движений - это:
 - а) ритм движений
 - б) быстрота движений
 - в) равномерность движений
 - г) темп движений
6. Равномерность ускорения в СИ измеряется в:
 - а) м/с^2
 - б) м/с
 - в) Вт
 - г) км/м
7. Если тело брошено вертикально вниз, то траектория - вертикальный отрезок, а движение является:
 - а) равнозамедленным
 - б) равнопеременным
 - в) равноускоренным
 - г) равномерным
8. Отношение угла поворота его радиус-вектора ко времени, за которое совершен поворот - это:
 - а) частота вращения
 - б) период вращения
 - в) угловая скорость
 - г) векторная скорость
9. Отношение изменения угловой скорости ко времени этого изменения, вычисленное в очень маленьком интервале данной точки траектории - это:
 - а) линейное ускорение
 - б) векторное ускорение
 - в) свободное ускорение

г) угловое ускорение

10. В разделе «кинематика» изучается:

а) механическое движение, без выяснения причин этого движения

б) механические свойства тканей

в) двигательную деятельность живых существ

г) механические явления, сопровождающие процессы жизнедеятельности

11. Длительность движения выражается формулой:

а) $N = 1 / At$.

б) $At\ 2-1: At\ 2-3: At\ 4-3$ —

в) $At = 't\ кон- 1нач$

г) $V = dx / dt$.

12. Величина центростремительного ускорения определяется формулами:

а) $v = N/t$

б) $T = t / N$

в) $E = d\ \text{ю} / d\ t$

г) $aц = V^2 / R = \text{ю}^2 R$

Проверочный тест № 3.

1. Количественная мера инертности тела - это:

а) инерциальная система

б) сила

в) масса

г) объем

2. Массу тела вычисляют по формуле:

а) $F = m \times a$

б) $m = (aэ / ат) \times t\ \text{э}$

в) $Fo = Fi + F\ 2 + \dots$

г) $t \times a = F$

3. Единица измерения силы в СИ - это:

а) аТ

б) $H = \text{кгм/с}^2$

в) аэ

г) $tэ = 1$

4. Проекция равнодействующей силы на тот радиус окружности, на котором в данный момент находится тело - это:

а) центростремительная сила

б) тангенциальная сила

в) сила

г) динамическая сила

5. Произведение величины силы на ее плечо называется:

а) инерцией

б) моментом инерции

в) моментом силы

г) силой

6. Момент инерции определяется по формуле:

а) $M = \pm F\ h$

б) $J = m\ R^2$

в) $s = M\ J$

г) $F4 = m \times aц$

7. Работа, совершаемая мышцами при выполнении активных движений, называется:

а) неизменной

- б) силовой
- в) динамической
- г) энергозатратной

8. Моментом силы (М) относительно оси вращения называется:

- а) произведение величины силы на ее плечо
- б) кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы
- в) сумма моментов инерции всех его точек
- г) величина, равная произведению момента инерции относительно данной оси на угловую скорость вращения

9. Точка, относительно которой сумма моментов сил тяжести, действующих на все частицы тела, равна нулю - это:

- а) правилом моментов
- б) безразличным ускорением
- в) равновесным положением тела
- г) центром тяжести тела

10. Твердое тело, чаще в виде стержня, которое может вращаться (поворачиваться) вокруг неподвижной оси - это:

- а) балансир
- б) блок
- в) рычаг
- г) неподвижный блок

11. Рычаг, обеспечивающий перемещение или равновесие головы в саггитальной плоскости:

- а) рычаг второго рода
- б) рычаг первого рода
- в) рычаг третьего рода
- г) рычаг четвертого рода

12. Не дает выигрыша в силе, но позволяет изменять ее направление:

- а) рычаг первого рода
- б) неподвижный блок
- в) рычаг второго рода
- г) балансир

Оценка результатов:

7. от 0 до 5 баллов - удовлетворительно;

8. от 6 до 9 баллов - хорошо;

9. от 10 до 14 баллов – отлично

Проверочный тест № 4.

1. По форме различают мышцы:

- а) поверхностная
- б) одноперистая
- в) отводящая
- г) веретенообразная

2. Отводящая мышца называется:

- а) сфинктером
- б) абдуктором
- в) антагонистом
- г) аддуктором

3. Оттягивает дистальный отдел конечности назад:

- а) протрактор
- б) ротатор
- в) ретрактор

- г) абдуктор
- 4. Мышцы, выполняющие однотипные движения - это:
 - а) синергисты
 - б) антагонисты
 - в) протракторы
 - г) аддукторы
- 5. Сокращение мышцы, при котором ее волокна укорачиваются, но напряжение остается постоянным, называется:
 - а) инерционным
 - б) изометрическим
 - в) изотоническим
 - г) синергетическим
- 6. Для исследования вестибулярного аппарата используют пробу:
 - а) К. Коллена
 - б) Р.И. Айзмана
 - в) Л. Брауна
 - г) Д. Ромберга
- 7. Тест, позволяющий определить порог чувствительности вестибулярного анализатора, называется тестом:
 - а) Д. Ромберга
 - б) Л. Брауна
 - в) А. Яроцкого
 - г) А. Баранова
- 8. Совокупность согласованных движений человека (животных), вызывающих активное перемещение в пространстве, называется:
 - а) двигательной реакцией
 - б) двигательной активностью
 - в) ходьбой
 - г) локомоцией
- 9. Сокращение, при котором мышца укоротиться не может (оба конца неподвижно закреплены), а напряжение возрастает, называется:
 - а) изометрическим
 - б) изотоническим
 - в) статическим
 - г) инерционным
- 10. Естественные локомоции (ходьба, бег, лазание, прыжки) и их координация формируются в возрасте:
 - а) до 2 лет
 - б) до 1,5 лет
 - в) от 2 до 5 лет
 - г) от 7 до 12 лет
- 11. Формирование координационных механизмов движений заканчивается:
 - а) в 7 лет
 - б) в 16-17 лет
 - в) в 5 лет
 - г) в 20-25 лет
- 12. Двигательные действия, выполняемые за минимальный отрезок времени - это:
 - а) ловкость
 - б) сила
 - в) выносливость
 - г) быстрота

Краткие методические указания

Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте время выполнения

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	41-50	83-100 % правильных ответов
4	31-40	50-82% правильных ответов
3	21-30	26-42% правильных ответов
2	0-20	менее 25% правильных ответов

5.2 анализ и разбор конкретных ситуаций

Задача № 1 Наиболее частой травмой суставов верхней конечности является вывих плечевого сустава. Указать анатомические факторы, которые способствуют вывиху плечевого сустава.

Задача № 2 В результате резкого падения у пострадавшего произошел перелом плечевой кости. Указать наиболее частое место перелома плечевой кости.

Задача № 3 У спортсмена, занимающегося адаптивным спортом наблюдается атрофия дельтовидной мышцы, нарушение кожной чувствительности наружной поверхности плеча. Указать, какой нерв поврежден.

Задача № 4 При падении у пострадавшего произошел открытый перелом костей предплечья. Костными осколками оказались повреждены мышцы передней группы предплечья. Указать, какие нарушения возникнут в функции лучезапястного сустава при выключении из работы указанной группы мышц.

Задача № 5 В результате падения с высоты пострадавший ударился передней поверхностью плеча о заграждение. При осмотре хирургом установлен разрыв двуглавой мышцы плеча. Указать, какие функции верхней конечности пострадают при указанной травме двуглавой мышцы.

Задача № 6 Туберкулезным процессом у больного оказалась разрушена связка головки бедра. Указать, какое осложнение грозит больному.

Задача № 7 Пациент обратил внимание физического терапевта на болезненность одного из коленных суставов. Физический терапевт попросил больного сделать сгибательные движения и повороты в коленном суставе. Указать, при каком положении нижней конечности возможны повороты голени в коленном суставе.

Задача № 8 Инвалиду необходимо удалить часть травмированной стопы по линии сустава Шопара. Указать, какую связку необходимо пересечь, чтобы была возможна указанная операция.

Задача № 9 У больного ослаблено сгибание предплечья. Указать, какой нерв при этом поражен. Задача № 10 У больного наблюдается онемение и покалывание в области наружной латеральной поверхности бедра. Указать, какой нерв поражен.

Краткие методические указания

Внимательно прочитайте задание. Обоснуйте ответ.

Шкала оценки

Критерии	Баллы
Выставляется обучающемуся, если: · при решении задачи студент даёт оценку предложенной ситуации; · демонстрирует глубокие знания теоретического материала и умение их применять; · последовательно, правильно выполняет все задания; · умеет обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы	41-50
Выставляется обучающемуся, если: • обучающийся даёт оценку предложенной ситуации; • демонстрирует свои знания теоретического материала и умение их применять;	31-40

• последовательно выполняет все задания, однако допускает единичные ошибки; • обоснованно излагает свои мысли, делает необходимые выводы	
Выставляется обучающемуся, если: • обучающийся испытывает затруднения с оценкой предложенной ситуации; • ответ имеет неполное теоретическое обоснование, требующих наводящие вопросы; • обучающийся затрудняется в формулировке выводов	21-30
• обучающимся даётся неправильная оценка • предложенной ситуации; • отсутствует теоретические обоснования ответа; • задание не выполнено	0-20

5.3 Примеры тестовых заданий

Задания на установление последовательности

Задание 1

Тема: Введение. История развития биомеханики.

1.1. Историческое развитие биомеханических концепций

Расположите следующие исторические периоды и события в хронологической последовательности их развития, от самого раннего к самому позднему.

Элементы:

- А. Формирование биомеханики как самостоятельной научной дисциплины (труды Н.А. Бернштейна).
- Б. Античные представления о движении живых организмов (труды Аристотеля "О движении животных").
- В. Развитие классической механики (И. Ньютон), заложившей фундамент для анализа движения.
- Г. Эпоха Возрождения, первые детальные анатомические и биомеханические исследования (Леонардо да Винчи).
- Д. Современный этап, связанный с появлением компьютерного моделирования и стабилометрии.

Задание 2

Тема: Биомеханика локомоций человека.

2.1. Фазы шага при ходьбе в норме

Расположите фазы шага одного из нижних конечностей при нормальной ходьбе в их естественной последовательности, начиная с момента постановки пятки.

Элементы:

- А. Фаза переноса (маховый период).
- Б. Фаза опоры (опорный период).
- В. Период двойной опоры.
- Г. Фаза амортизации (от момента контакта пятки до полной опоры на стопу).
- Д. Фаза отталкивания (от момента отрыва пятки до отрыва пальцев от опоры).

Задание 3

Тема: Возрастная биомеханика.

3.1. Этапы онтогенетического развития ходьбы

Расположите этапы формирования навыка ходьбы у ребенка в правильном возрастном порядке, от самого раннего к самому позднему.

Элементы:

- А. Самостоятельная ходьба с широкой базой опоры, согнутыми ногами и отсутствием реципрокных движений рук.
- Б. Ползание на четвереньках с перекрестной координацией конечностей.
- В. Ходьба с узкой базой опоры, полным разгибанием ног в коленных суставах и реципрокными движениями рук.

- Г. Приподнимание и удержание позы с опорой на ноги (вставание у опоры).
- Д. Шаги с поддержкой за обе руки.

Задания на установление соответствия

Задание 4

Тема: Виды сил в природе. Биомеханика двигательного аппарата.

4.1. Соответствие между видами сил и их описанием в контексте биомеханики
Установите соответствие между видом силы (1-5) и его правильным описанием (А-Д).

Виды сил:

1. Сила реакции опоры
2. Сила тяжести
3. Сила мышечной тяги
4. Сила вязкого трения (в синовиальной жидкости)
5. Сила инерции

Описания:

- А. Внешняя сила, приложенная к центру масс тела, являющаяся результатом гравитационного притяжения Земли.
- Б. Сила, противодействующая движению в суставе, пропорциональная скорости движения.
- В. Эквипотенциальная сила, возникающая в неинерциальной системе отсчета, связанной с ускоряющимся телом.
- Г. Внутренняя активная сила, являющаяся непосредственной причиной движения звеньев тела.
- Д. Внешняя сила, возникающая в ответ на действие тела на опору, равная по величине и противоположная по направлению.

Задание 5

Тема: Биодинамика (биомеханика) двигательных качеств.

5.1. Соответствие между двигательным качеством и его биомеханическим коррелятом

Установите соответствие между двигательным качеством (1-5) и его основным биомеханическим показателем или механизмом (А-Д).

Двигательные качества:

1. Сила
2. Выносливость
3. Гибкость
4. Ловкость (координация)
5. Быстрота

Биомеханические показатели/механизмы:

- А. Амплитуда пассивных и активных движений в суставах, определяемая эластичностью мышц и связок.
- Б. Способность точно дозировать и своевременно изменять мышечное усилие, обеспечивая согласованность движений.
- В. Максимальный момент силы, развиваемый мышечной группой вокруг сустава.
- Г. Способность поддерживать заданную мощность мышечного сокращения во времени.
- Д. Время достижения максимальной силы (скоростно-силовой градиент) или максимальная скорость движения.

Задание 6

Тема: Биомеханический контроль. Методы обследования.

6.1. Соответствие между методом биомеханического исследования и получаемыми данными

Установите соответствие между методом исследования (1-5) и типом данных, которые он предоставляет (А-Д).

Методы:

1. Электромиография (ЭМГ)
2. Стабилометрия
3. Гониометрия
4. Динамометрия (изокинетическая)
5. Видеоанализ движения (3D-съемка)

Типы данных:

- А. Углы в суставах, траектории движения маркеров, кинематические характеристики.
Б. Колебания центра давления стоп, параметры устойчивости тела в статике и динамике.
В. Электрическая активность скелетных мышц, время их включения/выключения.
Г. Пиковый крутящий момент, работа и мощность мышечных групп при заданной угловой скорости.
Д. Амплитуда пассивных и активных движений в суставе (при использовании механического гониометра).

Краткие методические указания

Установи последовательность или соответствие

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	41-50	83-100 % правильных ответов
4	31-40	50-82% правильных ответов
3	21-30	26-42% правильных ответов
2	0-20	менее 25% правильных ответов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра медико-биологических дисциплин

Ключи
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ И БИОМЕХАНИКА

Направление и направленность (профиль)
49.04.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная
физическая культура). Физическая реабилитация

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

5.1 Ключи к проверочным тестам

Проверочный тест № 1

1. б
2. г
3. в
4. в
5. б
6. а
7. б
8. г
9. в
10. в
11. в
12. а

Проверочный тест № 2

1. б
2. г
3. в
4. а
5. г
6. а
7. в
8. в
9. г
10. а
11. в
12. г

Проверочный тест № 3

1. в
2. б
3. б
4. а
5. в
6. б
7. в
8. а
9. г
10. в
11. б
12. б

Проверочный тест № 4

1. г
2. б
3. в
4. а
5. в
6. г

7. в
8. г
9. а
10. в
11. б
12. г

5.2 Ключи к анализу и разбору конкретных ситуаций

Ответ к задаче № 1

1. **Несоответствие размеров:** Суставная впадина лопатки (glenoid cavity) в 3-4 раза меньше головки плечевой кости.
2. **Слабость капсулы:** Суставная капсула плечевого сустава обширная и слабо натянутая.
3. **Отсутствие мощных связок:** Связочный аппарат (ключовидно-плечевая связка) не обеспечивает достаточной стабильности.
4. **Вспомогательный аппарат:** Стабильность обеспечивается в основном мышцами вращательной манжеты (надостная, подостная, малая круглая, подлопаточная), а не связками. При их слабости или травме риск вывиха возрастает.
5. **Объем движений:** Сустав имеет наибольший объем движений по сравнению с другими суставами, что снижает его стабильность.

Ответ к задаче № 2

Хирургическая шейка плечевой кости (collum chirurgicum humeri).

Примечание: Это наиболее частое место переломов плеча, так как это зона перехода эпифиза в диафиз и место наибольшей механической нагрузки. (Также часто встречаются переломы в области анатомической шейки, особенно у пожилых людей, но хирургическая шейка — классический ответ при травме от падения).

Ответ к задаче № 3

Подмышечный нерв (n. axillaris).

Обоснование: Этот нерв иннервирует дельтовидную и малую круглую мышцы, а также дает кожную ветвь (n. cutaneus brachii lateralis), отвечающую за чувствительность наружной поверхности плеча.

Ответ к задаче № 4

Нарушение сгибания кисти и пальцев.

Обоснование: Передняя группа мышц предплечья (сгибатели) обеспечивает сгибание кисти и пальцев. Их повреждение приведет к:

1. Ослаблению или невозможности сгибания кисти.
2. Ослаблению или невозможности сгибания пальцев.
3. Снижению силы захвата.

Примечание: Также могут пострадать пронаторы предплечья (круглый и квадратный пронаторы).

Ответ к задаче № 5

1. **Сгибание предплечья** (в локтевом суставе) — значительно ослабевает, особенно в положении супинации.
2. **Супинация предплечья** — нарушается (мышца является мощным супинатором).
3. **Поднятие плеча** (вперед) — незначительно страдает, так как двуглавая мышца участвует в этом движении.

Ответ к задаче № 6

Вывих бедра.

Обоснование: Связка головки бедренной кости (lig. capitis femoris) удерживает головку в вертлужной впадине и содержит сосуды, питающие головку. Ее разрушение ведет к нестабильности сустава и вывиху, а также к асептическому некрозу головки бедра из-за нарушения кровоснабжения.

Ответ к задаче № 7

Вопрос: Указать, при каком положении нижней конечности возможны повороты голени в коленном суставе.

Ответ:

При согнутом положении голени (сгибание в коленном суставе).

Обоснование: В разогнутом состоянии коленный сустав блокируется натяжением крестообразных связок и менисков (эффект «закручивания»). Вращение (пронация/супинация) голени возможно только при сгибании примерно до 90 градусов, когда связки расслабляются.

Ответ к задаче № 8

Раздвоенную связку (lig. bifurcatum).

Обоснование: Сустав Шопара (поперечный сустав предплюсны) образован таранно-пяточно-ладьевидным и пяточно-кубовидным суставами. «Ключом» этого сустава является раздвоенная связка, которая идет от пяточной кости к ладьевидной и кубовидной. Ее пересечение открывает доступ к суставу.

Ответ к задаче № 9

Мышечно-кожный нерв (n. musculocutaneus).

Обоснование: Этот нерв иннервирует переднюю группу мышц плеча (двуглавую, плечевую и клювовидно-плечевую), которые отвечают за сгибание предплечья в локтевом суставе.

Ответ к задаче № 10

Латеральный кожный нерв бедра (n. cutaneus femoris lateralis).

Обоснование: Это чувствительный нерв, который иннервирует кожу наружной поверхности бедра. Его поражение (часто при сдавлении в паховой области) вызывает парестезии (онемение, покалывание, жжение), известные как болезнь Рота (meralgia paresthetica).

5.3 Ключи к заданиям на установление последовательности

Задание 1

Б -> Г -> В -> А -> Д

Задание 2

Г -> Б -> В -> Д -> А

Примечание: Фаза опоры (Б) включает в себя подфазы, среди которых амортизация (Г) и отталкивание (Д). Период двойной опоры (В) является частью опорного периода. Классическая последовательность для одного шага, начиная с постановки пятки: Амортизация -> Полная опора -> (период двойной опоры) -> Отталкивание -> Перенос.

Задание 3

Б -> Г -> Д -> А -> В

Задания на установление соответствия

Задание 4

- 1 - Д
- 2 - А
- 3 - Г
- 4 - Б
- 5 - В

Задание 5

- 1 - В
- 2 - Г
- 3 - А
- 4 - Б
- 5 - Д

Задание 6

- 1 - В
- 2 - Б
- 3 - Д
- 4 - Г
- 5 - А