

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет
имени В.Г. Короленко»

Утверждена
на заседании ученого совета университета

06 апреля 2026 г. протокол № 8
Приказ № 39 от 08 апреля 2026 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БИОМЕХАНИКА ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Уровень основной профессиональной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль)	Физическая культура и Основы безопасности и защиты Родины
Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	9

Глазов 2026

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – сформировать у студентов компетенции, направленные на теоретическое освоение и практическое использование системы знаний в области биомеханики для организации эффективного учебно-воспитательного и тренировочного процесса.

Задачи изучения дисциплины:

1. Познакомить с биомеханическими основами осуществления двигательных действий.
2. Сформировать практические умения объективного анализа количественных и качественных характеристик двигательных действий.
3. Сформировать навык поиска наиболее рациональных методик развития двигательных качеств, обуславливающих способности выполнять спортивные движения.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК 1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение ИУК 1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности ИУК 1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	ИПК 1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК 1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК 1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

1.3. Воспитательная работа

Направление воспитательной работы	Тип задач	Формы работы
патриотическое воспитание	педагогический, сопровождения	подготовка доклада о вкладе отечественных учёных и спортсменов в развитие физической культуры и спорта
научно-исследовательская работа обучающихся		наблюдение и обсуждение демонстрационных опытов

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина "Биомеханика двигательной активности" относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины «Биомеханические основы двигательной активности спортсменов» необходимо знание предмета «Возрастная анатомия, физиология и культура здоровья», «Анатомия человека», «Основы физики в работе учителя физической культуры». Дисциплина «Биомеханика двигательной активности» необходима для сдачи государственного экзамена по этому профилю.

1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по семестрам	Всего, зачетных единиц	Академ. часы	Из них в форме практической подготовки
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	
СЕМЕСТР 9			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		36	
Занятия лекционного типа		16	
Лабораторные работы		-	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		18	
КСР		2	
Самостоятельная работа обучающихся		36	
Вид промежуточной аттестации: Зачет с оценкой		0	

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Разделы и темы дисциплины Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
		всего	аудит.	лек.	практ.	КСР	СРС
СЕМЕСТР 9							
1	Общая и дифференциальная биомеханика	10	8	2	4	2	2
2	Общие данные о теле человека, его биомеханические характеристики	8	4	2	2		4
3	Биомеханика опорно-двигательного аппарата человека	10	6	2	4		4
4	Основы биомеханического контроля	10	4	2	2		6
5	Биомеханические аспекты формирования и совершенствования двигательных действий человека	10	4	2	2		6
6	Биомеханика различных видов движения человека	14	6	4	2		8
7	Биомеханические технологии формирования и совершенствования движений с заданной результативностью	10	4	2	2		6
Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой		0					
Итого по дисциплине		72	36	16	18	2	36

3.2. Занятия лекционного типа

СЕМЕСТР 9

Лекция 1.

Тема: Общая и дифференциальная биомеханика.

Краткая аннотация к лекции.

Биомеханика как учебная и научная дисциплина. Направления развития биомеханики как науки. Кинематика движений человека. Основные понятия кинематики и кинематические характеристики. Описание положения тела человека во времени и пространстве. Динамика движений человека. Основные понятия и законы динамики. Динамические характеристики поступательного и вращательного движений. Геометрия масс тела человека и методы ее определения. Силы в движении человека. Механическая работа и энергия при движении человека. Мощность механического движения. Количественная оценка эффективности механической работы.

Лекция 2.

Тема: Общие данные о теле человека, его биомеханические характеристики.

Краткая аннотация к лекции.

Общие данные о теле человека: органы и системы органов, их роль в обеспечении движения. Топография тела человека. Оси и плоскости. Индивидуальные и групповые особенности моторики человека. Осанка. Телосложение и моторика. Геометрия масс тела человека и методы ее определения. Изменение биомеханических параметров естественных локомоций в онтогенезе человека и по мере увеличения тренированности. Двигательная асимметрия и двигательные предпочтения. Биомеханика силовых, скоростных и скоростно-силовых качеств. Биомеханические основы выносливости. Биомеханика гибкости.

Лекция 3.

Тема: Биомеханика опорно-двигательного аппарата человека.

Краткая аннотация к лекции.

Строение, функции и механические свойства пассивного и активного элементов опорно-двигательного аппарата. Биомеханические свойства костей, мышц, суставов, сухожилий и связок. Строение и функции скелетных мышц. Виды работы мышц и режимы мышечного сокращения. Биомеханическая трехкомпонентная модель мышцы. Методы определения морфометрических характеристик мышц человека. Методики изучения моторной и сенсорной активности мышц при движении человека.

Лекция 4.

Тема: Основы биомеханического контроля.

Краткая аннотация к лекции.

Методы измерения в биомеханике. Анатомические методы. Рентгенография в биомеханике. Метод моделирования. Прямая и обратная задача механики при моделировании. Лабораторные и натурные измерения. Технические средства измерения. История их развития и совершенствования. Оптические и оптоэлектронные методы. Биомеханическая кинематография. Динамометрия. Электромиография. Гониометрия. Акселерометрия. Спидография.

Лекция 5.

Тема: Биомеханические аспекты формирования и совершенствования двигательных действий человека.

Краткая аннотация к лекции.

Управление движениями человека. Рецепторы опорно-двигательного аппарата. Роль обратных связей в управлении движениями. Уровни управления движениями. Моторные программы. Роль программирования в формировании действий. Стратегии движения.

Спортивно-техническое мастерство. Биомеханические основы координации движений. Биомеханика упражнений прогрессирующей сложности. Биомеханические черты спортивного мастерства. Биомеханические основы спортивной тактики.

Лекция 6.

Тема: Биомеханика различных видов движения человека.

Краткая аннотация к лекции.

Движение вокруг осей. Вращение в суставах. Вращательные движения тела на опоре. Основные способы управления движениями вокруг осей. Перемещающие движения. Движения с разгоном перемещаемых тел. Биомеханика ударных действий при взаимодействии со спортивными снарядами. Волновые процессы в двигательных действиях человека. Общие представления о волновых процессах. Волновые процессы в движениях человека. Волновая передача энергии через мышцы.

Лекция 7.

Тема: Биомеханика различных видов движения человека.

Краткая аннотация к лекции.

Локомоторные движения. Биомеханика ходьбы и бега. Передвижение с опорой на воду. Передвижения со скольжением. Передвижение с механическими преобразователями движений. Опорные взаимодействия. Виды опорных взаимодействий. Анализ динамограмм. Ударные взаимодействия в опорных взаимодействиях. Влияние упругих свойств опоры на процессы передачи энергии в теле человека. Взаимодействие спортсмена со спортивными покрытиями и снарядами. Равновесие, устойчивость и сохранение позы.

Лекция 8.

Тема: Биомеханические технологии формирования и совершенствования движений с заданной результативностью.

Краткая аннотация к лекции.

Внешняя система управления движениями человека. Виды биомеханических тренажеров и тренировочных приспособлений. Биологические обратные связи в практике физкультурно-спортивной работы. Биомеханические условия оптимизации свойств спортивного инвентаря и оборудования. Реализация принципа технико-физического сопряжения посредством биомеханических средств тренировки. Биомеханические средства и методы вывода спортсмена на рекордную результативность.

3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

3.4. Практические занятия

СЕМЕСТР 9

Практическое занятие 1.

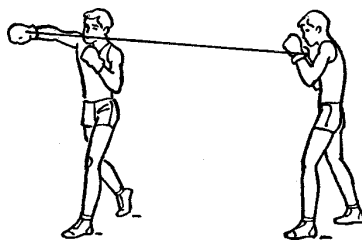
Тема: Общая и дифференциальная биомеханика.

Перечень заданий:

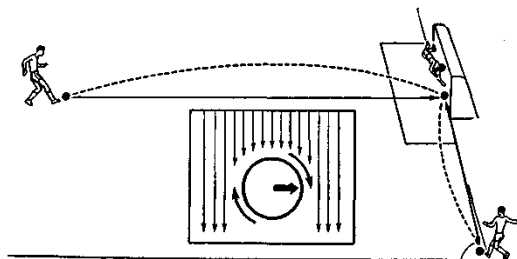
1. Заполнить таблицу. Написать формулы для определения основных биомеханических характеристик.

Биомеханические характеристики					
Кинематические			Динамические		Энергетические
поступательное движение	вращательное движение		поступательное движение	вращательное движение	
м	перемещение	град			

2. На предложенном рисунке приведите примеры угловых и линейных перемещений. Приведите свои примеры.



3. Какой линией (сплошной или пунктирной) обозначены перемещение и траектория мяча? Почему можно забить гол с углового удара, если «закрутить» мяч?



Практическое занятие 2.

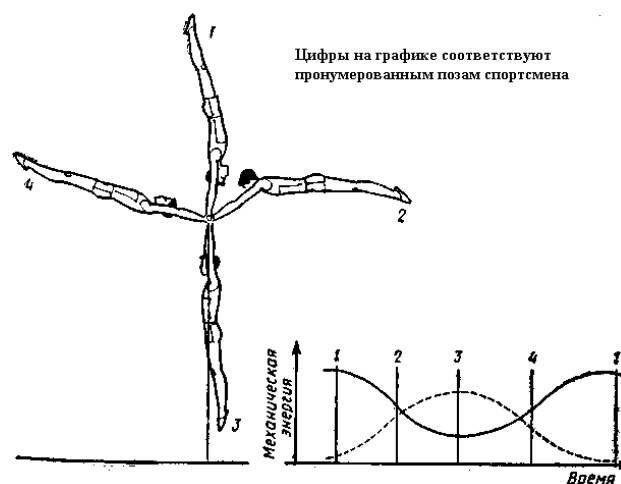
Тема: Общая и дифференциальная биомеханика.

Перечень заданий:

1. Определить момент инерции ноги при изгибе в 30° относительно фронтальной оси, совпадающей с осью тазобедренного сустава. Для этого вычислить массы звеньев ноги, определить центр тяжести и момент инерции каждого звена с помощью уравнений множественной регрессии по массе и длине тела. Для определения момента инерции согнутой ноги воспользоваться теоремой Штейнера.
2. Выполнить практические задания по изучению энергетических характеристик движения человека.

Пример задания.

Что такое рекуперация энергии? Как она проявляется при вращении спортсмена на перекладине? Какой линией на графике – сплошной или пунктирной – обозначена потенциальная энергия, а какой – кинетическая? Какие формулы используют для их расчета?



Практическое занятие 3.

Тема: Общие данные о теле человека, его биомеханические характеристики.

Перечень заданий:

С помощью предложенных тестов определить свой профиль двигательной и сенсорной асимметрии. Проанализировать, как это отражается на результативности спортсменов и есть ли смысл тренировать неведущую руку и ногу.

Пример задания.

Возьмите монетку в левую руку и поднимите ее на максимальную высоту перед собой. Разожмите пальцы. Когда монета падает вниз, правой рукой попытайтесь ее поймать (монета должна пролететь не менее 30-40 см). Опыт повторяют 10 раз. После этого руки меняют. Результат можно считать средним (удовлетворительным), если из 10 попыток испытуемому удастся поймать монету ведущей рукой 7 раз, у неведущей руки результат обычно ниже.

Запишите полученные результаты. Сделайте вывод о ведущей руке и скорости реакции.

Практическое занятие 4.

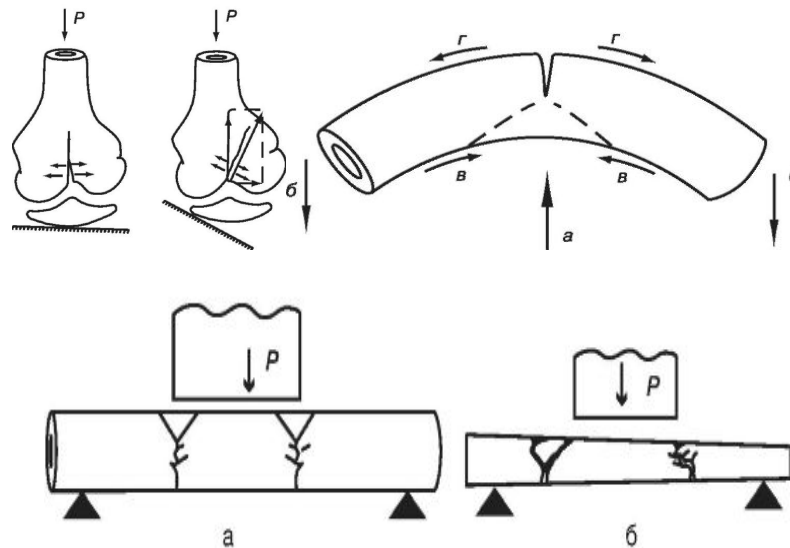
Тема: Биомеханика опорно-двигательного аппарата человека.

Перечень заданий:

1. Выполнить практические задания по анализу биомеханических характеристик костей человека.

Пример задания.

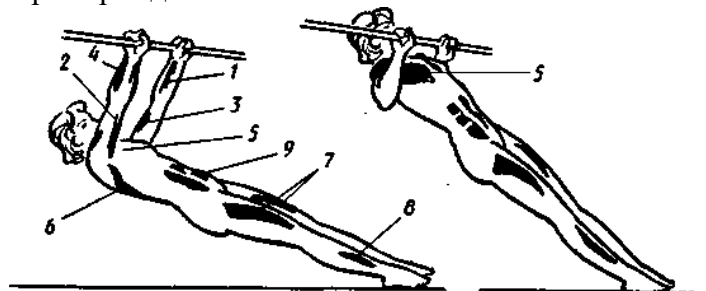
Проанализируйте разные ситуации, представленные на рисунках, при которых происходит разрушение трубчатых костей.



Объясните, каким нагрузкам подвергаются кости. Приведите для каждого рисунка ситуации при занятиях спортом, при которых чаще всего происходят такие переломы. Одинакова ли прочность кости в разных направлениях? Почему? На каком из рисунков приложенная сила, вызвавшая разрушение, будет наименьшей? Ответ поясните.

2. Выполнить практические задания по анализу биомеханических характеристик мышц человека.

Пример задания.



На рисунке граничных поз при подтягивании в висе лежа на низкой перекладине подпишите обозначенные цифрами мышцы. Как вы думаете, у каких мышц самая большая амплитуда электромиограммы в каждой из этих поз? Ответ поясните.

Заполните таблицу.

Сила тяги мышцы	Длина мышцы		
	уменьшается	постоянная	увеличивается
Увеличивается			
Постоянная			
Уменьшается			
Вид работы			

Практическое занятие 5.

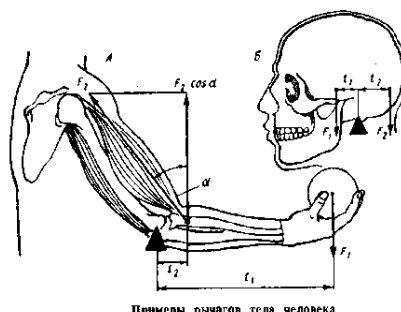
Тема: Биомеханика опорно-двигательного аппарата человека.

Перечень заданий:

1. Выполнить практические задания по анализу биомеханических характеристик суставов человека.

Пример задания.

Какого типа рычаги изображены на рисунке под буквой А и Б? При каком условии рычаг находится в равновесии (напишите формулу для рисунка под буквой А)?



Почему для того чтобы, сгибая руку в локтевом суставе, перемещать груз массой 1 кг (т. е. с силой тяжести 10 Н) так, как показано на рисунке под буквой А, двуглавая мышца плеча должна развить силу 100–200 Н.

Какой еще тип рычагов встречается в теле человека? Приведите пример, по возможности схематически его нарисуйте.

Заполните таблицу

Количество закрепленных точек тела	Степени свободы тела	Степени свободы точки тела	Количество осей вращения в суставе тела, пример сустава
0			
1			
2			
3			

Практическое занятие 6.

Тема: Основы биомеханического контроля.

Перечень заданий:

Разбить показатели (оценка времени, оценка на уроке физкультуры, полевой номер игрока, объем техники, баллы за артистизм, оценка веса тела, оценка скорости передвижения, номер мишени) по 3 шкалам – наименований, порядка и отношений. Составить таблицу с указанием спортивных показателей и способов их измерения. Проанализировать методики оценки техники в разных видах спорта (объема, разносторонности, эффективности, освоенности двигательных действий). Предложить метод оценки техники в своем виде спорта.

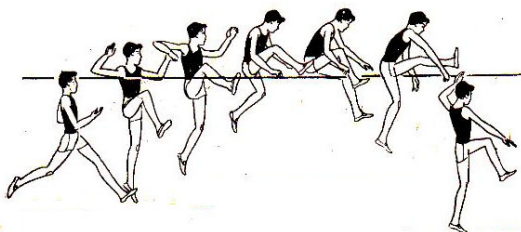
Практическое занятие 7.

Тема: Биомеханические аспекты формирования и совершенствования двигательных действий человека.

Перечень заданий:

Изучите биомеханические основы совершенствования двигательных действий на примере прыжка в высоту.

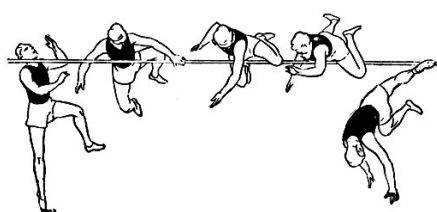
Объясните, почему эволюция прыжков в высоту шла от способа «ножницы» к способу «перекат», «перекидной», а теперь наиболее часто используется метод «фосбери-флоп».



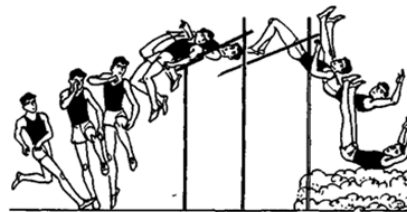
Способ «ножницы»



Способ «перекат»

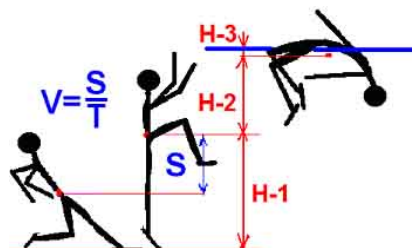


Способ «перекидной»



Способ «Фосбери-флоп»

При объяснении используйте показатели, обозначенные на рисунке ниже.



H_1 – высота общего центра масс; H_2 – высота подъема общего центра масс; H_3 – разница между высотой общего центра масс тела при переходе через планку и высотой планки.

Практическое занятие 8.

Тема: Биомеханика различных видов движения человека.

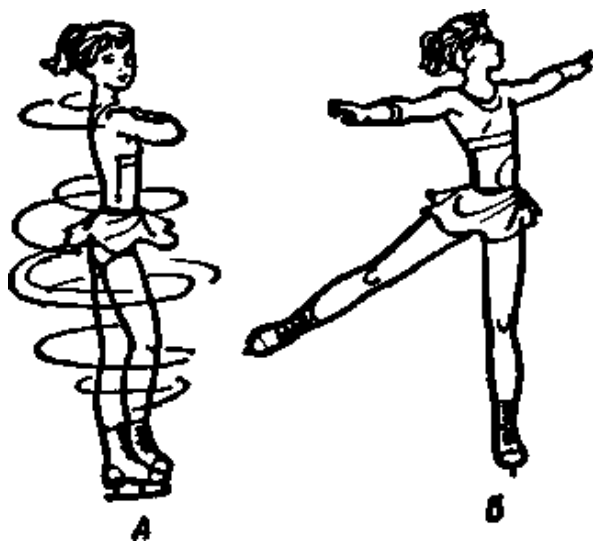
Перечень заданий:

1. Выполнить задания, раскрывающие биомеханические особенности движений вокруг осей.

Пример задания.

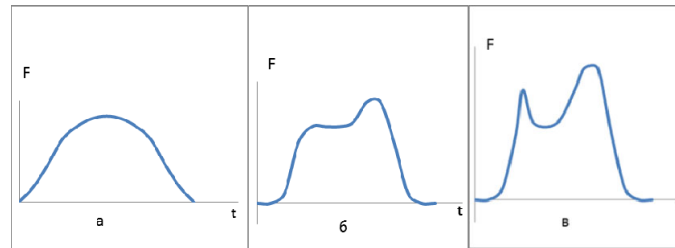
В какой позе А или Б скорость вращения будет больше. Ответ поясните. Объясните, почему вращение рано или поздно прекращается? Кто, при прочих равных условиях, быстрее остановится, спортсмен с большей или меньшей массой?

2. Выполнить задания, раскрывающие биомеханические особенности опорных взаимодействий при беге и ходьбе.



Пример заданий.

На рисунках показано три типа вертикальных составляющих опорных реакций в беге, где первый максимум соответствует ударному усилию при постановке стопы на опорную поверхность в фазе амортизации, а второй – активному отталкиванию.



Объясните характер кривых. Какой из способов выполнения этого элемента бегового шага (опорного взаимодействия) наименее эффективен? Объясните почему. Какие ошибки в технике бега чаще всего приводят к такому виду взаимодействия с опорой?

3. Оценить устойчивость спортсменов в разных позах на разных фотографиях. Построить углы устойчивости в разных направлениях. Для этого провести вертикаль, опущенную из ОЦТ тела и прямые, из ОЦТ тела к краю площади опоры справа и слева. С помощью транспортира измерить углы устойчивости с обеих сторон. Оценить, в каком направлении спортсмен более устойчив.

Пример выполнения задания.



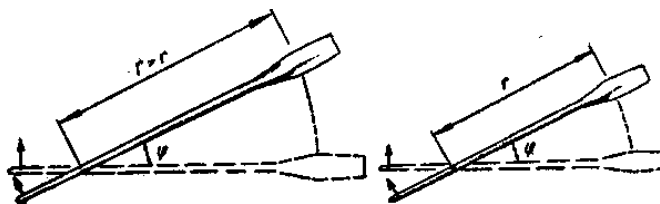
Практическое занятие 9.

Тема: Биомеханические технологии формирования и совершенствования движений с заданной результативностью.

Перечень заданий:

1. Проанализировать биомеханические требования к разным видам спортивного инвентаря (мячам, ракеткам, гимнастическим снарядам и т.д.), покрытиям стадионов и спортивной экипировке.

Пример задания.



Угловое перемещение (φ) и угловая скорость $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$
одинаковые, разная только длина весла (r)

Вспомните из своей жизненной практики, каким веслом при прочих равных условиях грести труднее, длинным или коротким? Попробуйте это объяснить на языке биомеханики.

3.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

3.6. Контроль самостоятельной работы

СЕМЕСТР 9

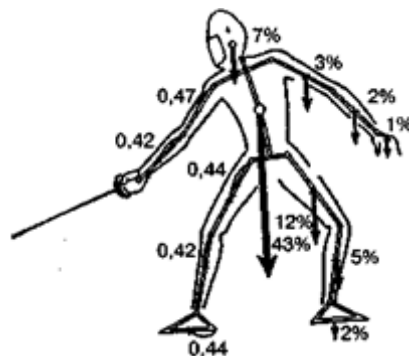
Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Общая и дифференциальная биомеханика.

Перечень заданий:

1. На рисунке или фотографии человека точками обозначить суставы и соединить их прямыми линиями вдоль звена тела. Используя справочную таблицу коэффициентов, с помощью которых определяется место положения центра тяжести звена, найти центр тяжести звеньев тела человека (плеча, предплечья, бедра, голени) и обозначить их на рисунке крестиками. Начертить произвольные координаты и определить координаты центров тяжести вышеуказанных звеньев. Найти координаты общего центра масс тела человека графическим и аналитическим путями и обозначить его на рисунке красным кружком.

Пример рисунка.



3.7. Самостоятельная работа студентов

Рекомендуемые формы самостоятельной работы студентов: 1) оформление конспекта при подготовке к практическому занятию; 2) подготовка доклада к практическому занятию (изучение источников информации, выделение главного, анализ, систематизация, формулировка основных мыслей и собственных суждений, оформление текста доклада в рабочей тетради, выучивание, подготовка компьютерной презентации); 3) подготовка к контрольной работе (поиск информации в конспекте и других различных источниках, критический анализ и синтез, выучивание).

4. Фонд оценочных средств

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и поститогового контроля (Приложение 1).

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная литература

1. Германов, Г. Н. Двигательные способности и физические качества. Разделы теории физической культуры : учебник для вузов / Г. Н. Германов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04492-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585627> (дата обращения: 28.03.2026).

2. Родин, Ю. И. Биомеханика двигательной активности : учебное пособие / Ю. И. Родин, М. В. Куликова. — 2-е изд. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2024. — 140 с. — ISBN 978-5-4263-0883-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145414.html> (дата обращения: 28.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. 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, 2026. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16481-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588430> (дата обращения: 28.03.2026).

5.2. Дополнительная литература

1. Загrevский, В. И. Биомеханика физических упражнений : учебное пособие / В. И. Загrevский, О. И. Загrevский. — Томск : Издательский дом Томского государственного университета, 2018. — 262 с. — ISBN 978-5-94621-685-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116811.html> (дата обращения: 28.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Коршиков, В. М. Биомеханика : учебное пособие / В. М. Коршиков, А. А. Померанцев ; Липецкий государственный педагогический университет. - 2-е изд., перераб. - Липецк : ЛГПУ, 2019. - 95 с. : ил. - Библиогр.: с. 91-92. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/7740/read.php> (дата обращения: 28.03.2026) . - ISBN 978-5-907168-19-0. - Текст : электронный.
3. Галяутдинов, М. И. Естественнаучные основы физической культуры и спорта: математика, физика : учебное пособие / М. И. Галяутдинов, Р. Р. Хадиуллина. — Казань : Поволжский ГУФКСиТ, 2017. — 321 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154993> (дата обращения: 28.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Загrevский, В. И. Практикум по биомеханике физических упражнений (расчетно-графические работы) : учебное пособие / В. И. Загrevский, О. И. Загrevский. — Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2017. — 82 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109064.html> (дата обращения: 28.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Хадиуллина, Р. Р. Физика в спорте : учебно-методическое пособие / Р. Р. Хадиуллина. — Казань : Поволжский ГУФКСиТ, 2014. — 133 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154994> (дата обращения: 28.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.1 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://studfile.net/preview/2975371/#2> – Терзи М.С. Биомеханика: учебно-методический комплекс
2. <https://docplayer.ru/63595352-Sbornik-prakticheskikh-rabot-po-osnovam-biomehaniki.html> – Сборник практических работ по основам биомеханики.

3. <http://my-jump.narod.ru/methodic/Bio.html> – Биомеханика прыжков в высоту.
4. <https://studfile.net/preview/2376984/> – Курс лекций по биомеханике.
5. https://edu.petrso.ru/files/upload/3219_1453440006.pdf – Биомеханика спорта: учебное пособие.

6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная библиотечная система «IPR SMART». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Рукопт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Национальная электронная детская библиотека. Режим доступа: <https://arch.rgdb.ru/xmlui/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru>

Polpred.com Обзор СМИ. Режим доступа: <https://polpred.com>

7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный корпус ___, аудитории(я) ___.

В образовательном процессе используется свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: экосистема Яндекс, Mail.ru и др.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

9. Рейтинг-план оценки успеваемости студентов

Контрольная работа. В течение семестра проводятся две контрольные работы, требующие применения полученных знаний для решения профессиональных задач. Контрольные работы проводятся на занятиях КСР.

Выполнение задания на практическом занятии. На практических занятиях студенты выполняют задания на оценку. Задания на практическое занятие сообщаются студентам заранее, и они готовятся, самостоятельно выполняя критический анализ, поиск информации, пытаются применить имеющиеся знания для решения профессиональных задач.

Подготовка и презентация сообщения на практическом занятии. На каждом практическом занятии один или два студента выступают с сообщением.

Конспекты лекционных и практических занятий оцениваются в конце семестра.

Все оценки выставляются по пятибалльной шкале и суммируются, образуя рейтинговые баллы студента. Если среднее арифметическое всех оценок не менее 3, зачет ставится автоматически.

Лист регистрации изменений и дополнений к РПД
(фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,
при необходимости внесения изменений на следующий год –
оформляется новый лист изменений)

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания совета факультета. Подпись декана факультета
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ БИОМЕХАНИКА ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и послитогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств(ФОС) по дисциплине «Биомеханика двигательной активности» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Биомеханика двигательной активности» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля(текущего, промежуточного, послитогового) осуществляется по 5-ти балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК 1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение ИУК 1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности ИУК 1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	ИПК 1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК 1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК 1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: тестовые задания, контрольные работы.

3.2. Формы текущего контроля и критерии их оценивания.

Форма контроля 1 – типовые тестовые задания.

Типовой тест по всем темам курса.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.; ПК-1: ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3.

Время выполнения заданий: 45 минут

Критерии оценивания:

100% - 90% правильных ответов – «отлично»;

89% - 70% правильных ответов – «хорошо»;

69% - 50% правильных ответов – «удовлетворительно»;

менее 50% правильных ответов – «неудовлетворительно».

1. Предмет изучения биомеханики –
 - а) Техника движений в спорте
 - б) Живые системы
 - в) Спортсмен в движении
 - г) Движение живых систем
2. Определить зависимость скорости движения от приложенной силы –
 - а) Прямая задача биомеханики
 - б) Обратная задача биомеханики
 - в) Частная задача биомеханики
 - г) Общая задача биомеханики
3. Чем различаются движения
 - а) Характеристиками
 - б) Измерениями
 - в) Скоростями
 - г) Траекториями
4. На вопрос «Как движется тело?» отвечают
 - а) Пространственно-временные характеристики
 - б) Динамические характеристики
 - в) Кинематические характеристики
 - г) Силовые характеристики
5. Положение тела человека и его звеньев определяется
 - а) Телом отсчета
 - б) Координатами в системе координат
 - в) Адресом
 - г) Системой координат
6. Соотношение периодов одиночной и двойной опоры в ходьбе – это
 - а) Темп
 - б) Скорость
 - в) Ритм
 - г) Частота
7. Скорость – это
 - а) Изменение траектории движения
 - б) Количество движений в единицу времени
 - в) Изменение силы за единицу времени
 - г) Изменение положения за единицу времени

8. Выбрать правильную зависимость
 - а) Чем больше масса, тем инертнее тело
 - б) Чем меньше масса, тем инертнее тело
 - в) Чем больше сила, тем инертнее тело
 - г) Чем меньше сила, тем инертнее тело
9. Момент силы характеризует
 - а) Действие силы за единицу времени
 - б) Время действия силы
 - в) Вращающее действие силы
 - г) Меру воздействия одного тела на другое
10. $P = Ft$ – это
 - а) Вес тела
 - б) Вес силы
 - в) Импульс силы
 - г) Момент силы

Форма контроля 2 – типовые контрольные работы.

Типовая контрольная работа «Биомеханика опорно-двигательного аппарата человека».

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.; ПК-1: ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3.

Время выполнения заданий: 80 минут

Критерии оценивания:

100% - 90% правильных ответов – «отлично»;

89% - 70% правильных ответов – «хорошо»;

69% - 50% правильных ответов – «удовлетворительно»;

менее 50% правильных ответов – «неудовлетворительно».

1. Одинакова ли прочность кости в разных направлениях? Почему? Ответ поясните.
2. Как влияют на прочность костей пол и возраст человека, химический состав кости, ее размеры, занятия спортом?
3. Сила, при которой происходит разрыв мышцы (в пересчете на 1 мм^2 ее поперечного сечения), составляет от 0,1 до 0,3 Н/мм². Для сравнения: предел прочности сухожилия около 50 Н/мм², а фасций около 14 Н/мм². Возникает вопрос: почему при некоторых травмах рвется сухожилие (например, разрыв ахиллова сухожилия при старте спринтера), а мышца остается целой?
4. Почему ахиллово сухожилие иногда рвется и без видимых резких движений (например, во время длительного бега). Объясните это явление с помощью графика зависимости нагрузки от ее повторяемости.
5. Нарисуйте кривую Хилла и укажите на ней области, соответствующие преодолевающему, уступающему и изометрическому (удерживающему) режимам мышечного сокращения. В каком режиме мышечного сокращения проявляется максимальная сила? Как это связано с опасностью получения травм?

Типовая контрольная работа «Биомеханика вращений вокруг осей»

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.; ПК-1: ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3.

Время выполнения заданий: 80 минут

Критерии оценивания:

100% - 90% правильных ответов – «отлично»;

89% - 70% правильных ответов – «хорошо»;

69% - 50% правильных ответов – «удовлетворительно»;

менее 50% правильных ответов – «неудовлетворительно».

1. Какие силы действуют на спортсмена при вращении на перекладине?
2. Почему без дополнительных усилий спортсмен в верхнюю точку вращения не вернется?
3. Что будет, если пренебречь силой трения и сопротивлением воздуха?
4. Как и почему влияет изменение позы на вращение?
 - А) с максимальной «оттяжкой» от оси;
 - Б) с замахом (легким прогибанием в сторону, противоположную движению);
 - В) поворот звеньев тела против направления движения ОЦМ тела.
5. Для чего и в какой момент вращения применяются позы А, Б и В в вопросе 4?

3.3. Методические указания по проведению процедуры текущего контроля

1. Текущий контроль проводится на протяжении всего семестра.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов текущего контроля проводятся преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия.
4. Результаты текущего контроля учитываются в рейтинге по дисциплине.
5. Все материалы, полученные от обучающихся в ходе текущего контроля (контрольная работа, диктант, тест, организация дискуссии, круглого стола, доклад, реферат, отчет по лабораторной работе, отчет по педагогической практике и т.п.), должны храниться в течение текущего семестра на кафедрах.
6. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета с оценкой.

4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.; ПК-1: ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3.

Примерные вопросы и задания к зачету

1. Предмет, методы и цели биомеханики. Основные направления в развитии биомеханики.
2. Кинематика движений человека: основные понятия и кинематические характеристики, описание движения тела во времени и пространстве.
3. Динамика движений человека: основные понятия, законы, масс-инерционные характеристики тела человека. Силы в движениях человека.
4. Механическая работа и энергия при движении человека. Внешняя и внутренняя работа, оценка ее эффективности.
5. Биомеханические свойства скелета. Условия равновесия и ускорения костных рычагов. Трение в суставах. Степени свободы движений.
6. Биомеханические свойства двигательного аппарата человека. Механические свойства мышц, сухожилий и связок. Режимы сокращения мышц. Использование упругих свойств опорно-двигательного аппарата.
7. Основы биомеханического контроля, его цели и задачи. Способы измерения биомеханических показателей.
8. Влияние телосложения, возраста, латеральных предпочтений на моторику человека.
9. Биомеханические основы выносливости.
10. Биомеханические основы гибкости.
11. Биомеханические основы скоростно-силовых качеств.
12. Биомеханические характеристики бега и ходьбы.
13. Биомеханические характеристики спортивных игр.
14. Биомеханика движений вокруг осей.

15. Биомеханика передвижений с опорой на воду.
16. Биомеханика ударных взаимодействий.
17. Биомеханика взаимодействия спортсменов со спортивными снарядами, обувью, покрытиями.
18. Биомеханика сохранения равновесия.
19. Биомеханика спортивных метаний и прыжков.
20. Биомеханика перемещений со скольжением.
21. Основы управления двигательными действиями человека.
22. Теория искусственной управляющей и предметной среды.
23. Биомеханические условия оптимизации свойств спортивного инвентаря и оборудования.
24. Спортивно-техническое мастерство. Его показатели и пути повышения.

4.3. Критерии оценивания

Зачет выставляется по результатам рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов или хочет повысить оценку, то он сдает зачет.

Шкала оценивания для дифференцированного зачета

Уровни освоения индикаторов в достижении компетенций	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный (высокий)	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Продуктивная деятельность	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического материала.	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетворительно	менее 50

4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: на последнем занятии по предмету. Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов или желает повысить оценку, то сдает зачет согласно требованиям.

2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.
4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.
5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный педагогический институт имени В.Г. Короленко».
6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. ИУК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. ИУК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

Время выполнения заданий: не более 30 минут

ИУК-1.1.

1. Какие силы уравновешивают силу тяжести гимнаста на перекладине
 - а) Сила сопротивления среды
 - б) Сила реакции опоры
 - в) Сила инерции перекладины
 - г) Сила трения
2. Стопа при подъеме на полупальцы – это рычаг
 - а) Одноплечий
 - б) Скорости
 - в) Равновесия
 - г) Силы
3. Сколько степеней свободы движения имеет пловец в бассейне
 - а) 0
 - б) 1
 - в) 3
 - г) 6

4. Возникновение напряжения в мышце при ее деформации - это

- а) Вязкость
- б) Упругость
- в) Релаксация
- г) Ползучесть

5. Гимнаст в стойке на руках на перекладине находится

- а) В устойчивом равновесии
- б) В ограниченно-устойчивом равновесии
- в) В неустойчивом равновесии
- г) В безразличном равновесии

ИУК-1.2.

6. Установите соответствие между названием метода определения биомеханических показателей и его назначением

	метод		назначение
1	электромиография	а	измерение суставных углов
2	динамометрия	б	метод исследования биоэлектрических потенциалов, возникающих в скелетных мышцах человека и животных при возбуждении мышечных волокон
3	гониометрия	в	метод измерения силы сокращения различных мышечных групп
4	акселерометрия	г	измерение ускорения тела человека или отдельных его частей

7. Установите соответствие между показателями технического мастерства и их характеристиками

	показатель		характеристика
1	объем	а	степень заученности технического действия, способность сохранять двигательное умение после перерывов и в усложненных условиях
2	разносторонность	б	близость к образцу, в качестве которого выбирается наиболее рациональный вариант техники, определенный на основе биомеханических, физиологических, психологических, эстетических соображений
3	эффективность	в	степень разнообразия двигательных действий, которыми владеет спортсмен или которые он применяет на соревнованиях
4	освоенность	г	число технических действий, которые умеет выполнять спортсмен на тренировке или на соревнованиях

ИУК-1.3.

8. *Практическое задание.* Что такое тензоплатформы? Предложите варианты использования тензоплатформ для повышения спортивного мастерства стрелков.

Ключ к тесту:

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7
Номер правильного ответа	б	г	г	б	в	1-б 2-в 3-а 4-г	1-г 2-в 3-б 4-а

Ключ к практическому заданию.

Тензоплатформы предназначены для оценки опорных взаимодействий. Благодаря им можно получить динамограмму – кривую изменения усилий при взаимодействии человека с платформой. Чаще всего они используются у бегунов, позволяя посмотреть момент прохождения центра тяжести через стопу, на какую часть стопы распределяется нагрузка во время движения, выявить мышцы стопы и голеностопного сустава, находящиеся в гипертонусе, впоследствии требующие растяжения для правильного распределения нагрузки на стопу. Тензоплатформа так же показывает скорость отталкивания стопы и распределение осевой нагрузки на позвоночник.

У стрелков тензоплатформы могут применяться для оценки способности к удержанию равновесия. Современные тензоплатформы, благодаря специальным компьютерным программам, могут быть использованы не только для контроля за удержанием равновесия стрелков, но и для тренировки устойчивости. Спортсмен видит на экране малейшие изменения положения своего тела (обычно в виде траектории движения дула оружия относительно мишени) и учится его контролировать. Также предлагается несколько вариантов компьютерных игр, развивающих способность контролировать напряжение мышц ног и туловища. Например, меняя мышечные усилия и, как следствие, силу давления на платформу, предлагается забрасывать в виртуальную корзину виртуальные мячи.

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: ПК-1: ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3.

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	ИПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ИПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ИПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

Время выполнения заданий: не более 30 минут

ИПК-1.1., ИПК-1.2.

Практическое задание 1. Проанализируйте явление скольжения коньков по льду с точки зрения физических понятий и законов. Какие физические явления нужно изучить, чтобы научно анализировать проблему скольжения на коньках? От чего зависит качество скольжения коньков?

ИПК-1.3.

Практическое задание 2. Определите момент силы, создаваемый бицепсом, действующим на верхнюю часть локтя с силой 800 Н. Считайте, что ось вращения проходит через локтевой сустав и мышца прикреплена на расстоянии 6 см от него. Схематически изобразите силу, уравновешивающую систему, когда, например, в руку взята гантель.

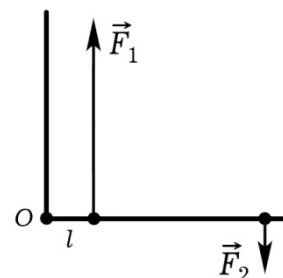
Ключ к практическому заданию 1.

Чтобы анализировать скольжение коньков по льду, нужно обратиться к таким физическим явлениям, как взаимодействие тел, трение, таяние льда. Необходимо знать способы уменьшения трения, закон сохранения энергии, способы изменения внутренней энергии

тела. Существует теория, согласно которой лед под лезвием конька тает. Слой воды выполняет роль смазки и трение уменьшается. Тепло для таяния льда выделяется благодаря трению – внутренняя энергия изменяется из-за совершения работы. Значит, качество скольжения зависит, например, от температуры. При сильном морозе скольжение будет хуже.

Ключ к практическому заданию 2.

Схематически рука с локтевым суставом O показана на рисунке. Момент силы составляет $M = F_1 l$. Подстановка числовых данных дает $M = 800 \cdot 0,06 = 48$ (Н·м). Когда в руку взята гантель, на рычаг начинает действовать сила $\vec{F}_2$. Нарисованная модель является весьма приближенной, потому что в системе действуют силы со стороны и других мышц.



Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
 - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
 - 4 балла – три правильных соответствия;
 - 3 балла – два правильных соответствия;
 - 2 балла – одно правильно соответствие;
 - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
 - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
 - 10 баллов – студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
 - 8 баллов – студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
 - 6 баллов – при выполнении задания допущены грубые ошибки;
 - 0 баллов – студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

Шкала оценивания сформированности компетенции и индикаторов достижения компетенции

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать,	Хорошо	70-89

	анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.		
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала.	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня.	Неудовлетворительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенции (ий) и индикатора (ов) достижения компетенции (ий) (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

Методические указания для проверки остаточных знаний

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.