

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Биомеханика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 44.03.01_2021_1111-3Ф.plx
44.03.01 Педагогическое образование
Физическая культура

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 18
самостоятельная работа 49,2
часов на контроль 3,85

Виды контроля на курсах:
зачеты 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	10	10	10	10
Консультации (для студента)	0,8	0,8	0,8	0,8
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18,95	18,95	18,95	18,95
Сам. работа	49,2	49,2	49,2	49,2
Часы на контроль	3,85	3,85	3,85	3,85
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.пед.н., доцент, доцент, Рупасова Галина Бахтияровна



Рабочая программа дисциплины

Биомеханика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 121)

составлена на основании учебного плана:

44.03.01 Педагогическое образование

утвержденного учёным советом вуза от 10.06.2021 протокол № 7.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 22.06.2021 протокол № 10

Зав. кафедрой Часовских Николай Сергеевич



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2022 г. № ____
Зав. кафедрой Часовских Николай Сергеевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Часовских Николай Сергеевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Часовских Николай Сергеевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Часовских Николай Сергеевич

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> Цели дисциплины: формирование систематизированных знаний в области биомеханики физических упражнений и готовности применять их на практике.
1.2	<i>Задачи:</i> - обучить студентов пониманию связи между использованием традиционных средств теории и методики физического воспитания и спортивной тренировки и возможным двигательным эффектом при выполнении упражнений; - научить разбираться в сложности двигательных актов человека и понимать, что они зависят от множества факторов и непрерывно изменяются в процессе обучения и тренировки; - ознакомить с биомеханическими основами техники двигательных действий; - создать представление о биомеханических технологиях формирования и совершенствования движений с более высокой спортивной результативностью.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Биохимия
2.1.2	Гимнастика и методика преподавания
2.1.3	Легкая атлетика и методика преподавания
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методика обучения физической культуре
2.2.2	Учебная по организации спортивно-массовых мероприятий
2.2.3	Подвижные игры

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен сформировать мотивацию к обучению через организацию внеурочной деятельности обучающихся в соответствующей предметной области	
ИД-1.ПК-1: Обладает специальными знаниями и умениями в предметной области	
В результате изучения дисциплины студент должен: знать: - терминологию биомеханики; - кинематические, динамические и энергетические характеристики двигательных действий человека и методы их измерения; - виды движений; - онтогенез моторики; - биомеханические основы двигательных качеств; - биомеханические основы спортивно-технического мастерства; - построение двигательных действий как процесс управления; - понятие о моделях и моделировании в биомеханике; - основы биомеханического контроля, технические средства и методики измерений; - основные идеи, методы и средства биомеханических технологий формирования и совершенствования движений с повышенной, в том числе и рекордной результативностью;	
ПК-2: Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации основных общеобразовательных программ в предметной области	
ИД-1.ПК-2: Владеет естественно-научными, туристско-рекреационными, физкультурно-спортивными знаниями и умениями, необходимыми для обучения двигательным действиям и совершенствования физических качеств обучающихся в области физической культуры, спорта и туризма	
- средствами, методами и организационными формами проведения биомеханических исследований в сфере физической культуры и спорта. - естественно-научными, туристско-рекреационными, физкультурно-спортивными знаниями и умениями, необходимыми для обучения двигательным действиям и совершенствования физических качеств обучающихся в области физической культуры, спорта и туризма	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Лекции							
1.1	ПРЕДМЕТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В БИОМЕХАНИКЕ /Лек/	1	2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.2	БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА И ЕГО ДВИЖЕНИЙ /Лек/	1	2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	
1.3	СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ БИОМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА /Лек/	1	2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	
1.4	ОБЩАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ БИОМЕХАНИКА /Лек/	1	2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
Раздел 2. Лабораторные работы							
2.1	Расчет кинематики и динамики локомоторного движения по выбору: ходьбы, бега, способа плавания и др. /Лаб/	1	2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	
2.2	Определение положения общего центра тяжести тела в фиксированной позе. /Лаб/	1	2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	
2.3	Биомеханика передвижения на лыжах. /Лаб/	1	2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	
2.4	Биомеханика ходьбы и бега. /Лаб/	1	2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	
2.5	Биомеханика плавания. /Лаб/	1	2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Подготовка к защите лабораторной работы Повторение лекций. Поиск материала, отведенного на самостоятельное изучение.Работа с ТСР. /Ср/	1	15,2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.2	Подготовка к защите лабораторной работы Повторение лекций. Поиск материала, отведенного на самостоятельное изучение.Работа с ТСР. /Ср/	1	10	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.3	Подготовка к защите лабораторной работы Повторение лекций. Поиск материала, отведенного на самостоятельное изучение.Работа с ТСР. /Ср/	1	10	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.4	Подготовка к защите лабораторной работы Повторение лекций. Поиск материала, отведенного на самостоятельное изучение.Работа с ТСР. /Ср/	1	8	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.5	Подготовка к защите лабораторной работы Повторение лекций. Поиск материала, отведенного на самостоятельное изучение.Работа с ТСР. /Ср/	1	6	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
Раздел 4. Консультации							
4.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	0,8	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.2	0	

	Раздел 5. Промежуточная аттестация (зачёт)						
5.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	1	3,85	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.2	0	
5.2	Контактная работа /КСРАТТ/	1	0,15	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

Перечень вопросов к зачету

Предмет и задачи биомеханики. Особенности механического движения человека. Направления развития биомеханики. Задачи биомеханики спорта.

Биомеханические свойства мышц. Трехкомпонентная механическая модель мышцы. Возникновение силы упругой деформации в пассивной и активной мышцах.

Тело человека как многосвязная система. Кинематические пары и цепи. Определение подвижности кинематических цепей (степени свободы). Проблема избыточности в управлении кинематическими цепями двигательного аппарата человека.

Виды рычагов. Условия равновесия и движения костных рычагов. «Золотое» правило механики.

Механика мышечного сокращения. Последовательность механических явлений при мышечном сокращении.

Внешние силы в движениях спортсмена (силы упругой деформации, силы тяжести и веса, силы инерции, силы реакции опоры, силы трения, силы сопротивления среды).

Внутренние силы в движениях системы и их отличие от внешних сил. Силы в пассивных элементах двигательного аппарата человека. Силы внутрибрюшного давления. Способы измерения внешних и внутренних сил.

Геометрия масс тела человека. Основные показатели, характеризующие распределение масс в теле человека. Центр объема и центр поверхности тела.

Механическая энергия и работа в движениях человека. Фракции полной механической энергии звена (теорема Кенига).

Понятие о внешней и внутренней работе перемещения тела человека. Способы экономии энергии внутри системы.

Двигательное действие как система движений. Системно-структурный подход и метод биомеханического обоснования строения двигательного действия.

Спортивное действие как управляемая система движений. Понятие об управлении. Программный способ управления и управление на основе обратных связей.

Особенности управления мышечной активностью. Принцип неоднозначности нервного импульса, силы мышечной тяги и движения. Проблемы избыточности в управлении мышечной активностью.

Понятие о двигательных качествах спортсмена. Параметрические и непараметрические зависимости между показателями, характеризующими двигательные качества спортсмена.

Зависимость силы действия человека от положения тела. Топография силы. Выбор положения тела при тренировке силы.

Зависимость силы действия человека от скорости и направления движения.

Элементарные формы проявления скоростных качеств. Динамика скорости ОЦМ тела в циклических локомоциях. Градиент силы.

Биомеханические аспекты двигательных реакций (виды двигательных реакций и их фазовый состав).

Биомеханическая характеристика гибкости. Пассивная и активная гибкость и способы их измерения.

Выносливость и способы ее измерения. Явные и латентные показатели выносливости.

Основы эргометрии. Объем, интенсивность и время выполнения двигательного задания. Правило обратимости двигательных заданий.

Биомеханические проявления утомления. Фазы утомления. Биомеханические основы экономизации спортивной техники (снижение энерготрат в циклических локомоциях и рекуперация энергии)

Спортивно-техническое мастерство. Объем, разносторонность и рациональность спортивной техники.

Абсолютная и сравнительная реализационная эффективность спортивной техники. Способы оценки эффективности. Метод регрессионных остатков.

Освоенность техники и показатели ее определяющие (стабильность, устойчивость, автоматизированность).

Дискриминативные показатели спортивной техники.

Телосложение и моторика человека. Влияние размеров и пропорций тела человека на его двигательные возможности.

Онтогенез моторики человека (роль созревания и научения, двигательный возраст). Онтогенез моторики в отдельные возрастные периоды.

Движение вокруг осей. Динамика вращательного движения одного звена (механизм вращательного движения звена, изменение вращательного движения звеньев).

Управление движениями вокруг осей с изменением и сохранением кинетического момента. Способы управления вращательным движением в безопорном и опорном положении.

Положение тела человека (место, ориентация, поза). Условия равновесия тела человека и показатели устойчивости.

Сохранение положения тела в условиях отсутствия и наличия внешних возмущающих воздействий. Особенности управления мышечной активностью при сохранении и восстановлении положения тела человека.

Движение на месте как изменение позы без перемены опоры. Сохранение и изменение движения центра масс системы. Роль реактивных внешних сил.

<p>Локомоторные движения. Механизм отталкивания от опоры. Роль маховых движений при отталкивании от опоры. Биодинамика бега и ходьбы. Биодинамика прыжка (разбег, отталкивание, полет, приземление). Биодинамика передвижений с механическими преобразователями. Передача усилий в велосипедном и гребном спорте. Биомеханика водных локомоций. Плавучесть тел. Движущие и тормозящие силы в водной среде. Полет спортивных снарядов (основные показатели, определяющие траекторию спортивного снаряда). Сила в перемещающих движениях. Особенности взаимодействия звеньев и выбора положения тела в двигательных действиях, требующих максимального проявления силы. Проблема слабого звена. Скорость в перемещающих движениях. Понятие об абсолютной, относительной и переносной скорости. Механизм «хлеста». Точность в перемещающих движениях (точность слежения, целевая точность). Показатели точности движений (систематическая, случайная ошибки). Основы теории удара (понятие о механическом ударе и мера ударного взаимодействия). Виды ударов. Биомеханика ударных действий. Фазовый состав ударных действий. Роль ударной массы и скорости рабочего звена тела.</p>
5.3. Фонд оценочных средств
Лабораторный практикум
5.4. Перечень видов оценочных средств
Примерная тематика рефератов и эссе

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Карнаух И.Е.	Биомеханика: учебно-методическом пособие для студентов обуч. по направлению под. 44.03.05 Пед. обр., профили "Физическая культура" и "Безопасность жизнедеятельности" и 44.03.01 Пед. обр., профили "Физическая культура" по дисциплине Биомеханика".	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2015	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=1:biomeh&catid=25:sport&Itemid=179
Л1.2	Бегун П.И., Шукейло Ю.А.	Биомеханика: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Политехника, 2016	https://www.iprbookshop.ru/59724.html
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Попов Г.И.	Биомеханика: учебник для вузов	Москва: Академия, 2007	
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MS Office			
6.3.1.2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ			
6.3.1.3	MS WINDOWS			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»			
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks			
6.3.2.3	Межвузовская электронная библиотека			

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
	проблемная лекция
	презентация

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение

322 А2	Компьютерный класс. Лаборатория информатики и информационно-коммуникативных технологий. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры, ученическая доска, подключение к сети Интернет
--------	---	---

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендации по выполнению плана самостоятельной работы

Особенностью курса «Биомеханика» является индивидуальная работа студента на лабораторных занятиях. Студент выполняет каждую, предусмотренную тематическим планом, лабораторную работу самостоятельно. Рекомендации по выполнению лабораторных работ приведены в «Лабораторный практикум по биомеханике». Защита некоторых лабораторных работ предусматривает самостоятельную подготовку по темам, указанным в плане самостоятельной работы.

Проверка выполнения плана самостоятельной работы проводится на семинарских занятиях, во время защиты лабораторной работы, аттестаций, на индивидуальных занятиях.

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и ознакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и представить его для отчета в форме реферата, эссе и др.

Все виды самостоятельной работы и планируемые на их выполнение затраты времени в часах исходят из того, что студент достаточно активно работал в аудитории, слушая лекции и изучая материал на лабораторных занятиях. По всем недостаточным понятиям вопросам он своевременно получил информацию на консультациях.

В случае пропуска лекций, лабораторных и семинарских занятий студенту потребуется сверхнормативное время на освоение пропущенного материала.

Для подготовки к семинарским, лабораторным занятиям нужно рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой учебной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические указания к подготовке и написанию реферата и эссе

Реферат – краткое изложение содержания книги, статьи и т.п., представленное в виде текста. Тема реферата выбирается студентом самостоятельно из заданного перечня тем рефератов или предлагается студентом по согласованию с преподавателем. Реферат по физиологии растений должен включать титульный лист, оглавление, введение, основную часть, заключение, список использованной литературы и приложения (если имеются). Титульный лист включает в себя необходимую информацию об авторе: название учебного заведения, факультета, тему реферата; ФИО автора, номер группы, данные о научном руководителе, город и год выполнения работы.

Во введении необходимо обозначить обоснование выбора темы, ее актуальность, объект и предмет, цель и задачи исследования. В основной части излагается сущность проблемы и объективные научные сведения по теме реферата, дается критический обзор источников, собственные версии, сведения, оценки. По мере изучения литературы на отдельных листах делаются краткие выписки наиболее важных положений, затем они распределяются вопросам плана. Очень важно, чтобы было раскрыто основное содержание каждого вопроса. После того, как реферат готов, необходимо внимательно его прочитать, сделав необходимые дополнения и поправки, устранить повторение мыслей, выправить текст. Текст реферата должен содержать адресные ссылки на научные работы. В этом случае приводится ссылка на цитируемый источник, состоящая из фамилии автора и года издания, например (Петров, 2008). В заключении приводятся выводы, раскрывающие поставленные во введении задачи. При работе над рефератом необходимо использовать не менее трех публикаций. Список литературы должен оформляться в соответствии с общепринятыми библиографическими требованиями и включать только использованные студентом публикации. Объем реферата должен быть не менее 12 и более 30 страниц машинописного текста через 1,5 интервала на одной стороне стандартного листа А4 с соблюдением следующего размера полей: верхнее и нижнее – 2, правое – 1,5, левое – 3 см. Шрифт – 14. Реферат может быть и рукописным, написанным ровными строками (не менее 30 на страницу), ясно читаемым почерком. Абзацный отступ – 5 печатных знаков. Страницы нумеруются в нижнем правом углу без точек. Первой страницей считается титульный лист, нумерация на ней не ставится, второй – оглавление.

Эссе – сочинение небольшого объема по какому-либо вопросу, написанное в свободной, индивидуально-авторской манере изложения. Для эссе характерны естественный тон рассуждения, свобода автора в оценках и комментариях. Однако рассуждения и выводы автора должны базироваться на научных данных, а не быть голословными. Как и реферат, эссе должно содержать введение, основную часть, заключение и список использованной литературы. Каждая из этих частей в тексте может специально не выделяться. Требования к оформлению эссе такие же, как и для реферата. Объем эссе – 5-6 страниц машинописного текста.

Письменные ответы на контрольные вопросы и задания оформляются в тетради для лабораторных работ после соответствующих тем.