Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет имени
И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Естественно-географический факультет
Кафедра биологии человека и основ медицинских знаний

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе
_____ С.Н. Титов
«24» июня 2022 г.

БИОМЕХАНИКА

Программа учебной дисциплины модуля
Медико-биологического сопровождения профессионально-педагогической
деятельности

основной профессиональной образовательной программы высшего
образования программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) образовательной программы:
Физическая культура.

очная форма обучения

Составитель: Панова Е.Е., к.п.н.,
доцент кафедры биологии человека и
основ медицинских знаний

Рассмотрено и одобрено на заседании учёного совета факультета физической
культуры и спорта протокол от «23» мая 2022 г. № 9.

Ульяновск, 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биомеханика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) вариативного модуля «Медико-биологическое сопровождение профессионально-педагогической деятельности учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Физическая культура», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках дисциплин «Возрастная анатомия, физиология и культура здоровья», «Анатомия», «Физиология физкультурно-спортивной деятельности».

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик: производственная практика (научно-исследовательская работа), преддипломная практика.

1.Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Биомеханика» является подготовка бакалавра к работе учителем физической культуры и безопасности жизнедеятельности в общеобразовательной школе. Дисциплина предназначена дать будущим учителям профессиональную (теоретическую и практическую) подготовку в области знаний биомеханики, основных теоретических направлениях и подходах формирования и совершенствования двигательных действий с более высокой спортивной результативностью и повышения эффективности и качества работы на основе индивидуального подхода.

Задачами освоения дисциплины является раскрытие сложности строения двигательных действий человека, которая обусловлена сложностью строения его двигательного аппарата, системы управления движениями, подчинением движений законам не только механики, но и биологии, обусловленностью движений психической деятельностью человека.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Биомеханика» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций) (табл. 1).

Таблица 1

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	Знает	Умеет	Владеет
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			
УК 7.1. Определяет личный уровень сформированности показателей физического развития и физической подготовленности	**ОР-1** влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболева-	**ОР-2** использовать методы обучения и воспитания с учетом уровня физической подготовленности и индивидуальных особенно-	**ОР-3** способами контроля и оценки физического развития и физической подготовленности

	ний и вредных привычек	стей обучающихся	
УК 7.2. Владеет технологиями здорового образа жизни и здоровьесбережения, отбирает комплекс физических упражнений с учетом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма и на укрепление здоровья	**ОР-4** способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности	**ОР-5** использовать в процессе занятий основы различных видов спорта и оздоровительных технологий	**ОР-6** владеет технологиями здорового образа жизни и здоровьесбережения для достижения должного уровня физической подготовленности

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

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
7	3	108	18	30	-	33	экзамен
Итого:	3	108	18	30	-	33	экзамен

3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения				
	Лекц. занятия	Лаборатор. занятия	Практ. занятия	Сам. работа	Объем уч. раб. с прим. интеракт. форм
Раздел I. Общая биомеханика					
Тема 1. Введение в предмет.	2		4	4	
Тема 2. Динамика движений человека. Биомеханические аспекты управления движениям человека.	2		4	4	
Тема 3. Биодинамика двигательного аппарата человека.	2		4	4	
Раздел II. Частная биомеханика					
Тема 4. Сохранение и изменение положения тела	2		4	4	
Тема 5. Движение вокруг осей	2		4	4	

Тема 6. Локомоторные движения	2		4	4	
Тема 7. Перемещающие движения	2		2	2	
Раздел III. Дифференциальная биомеханика					
Тема 8. Биомеханика двигательных качеств	2		2	5	
Тема 9. Спортивно-техническое мастерство	2		2	2	
Всего:	18		30	33	

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Раздел I. Общая биомеханика

Тема 1. Введение в предмет.

Предмет биомеханики как науки и учебной дисциплины. Механические явления в живых системах. Цель, задачи и направления развития общей и спортивной биомеханики движений человека. История развития биомеханики. Основные направления в биомеханики: общая, дифференциальная и частная биомеханика. Основные понятия кинематики: положение, путь, перемещение, скорость, ускорение. Поступательное и вращательное движение, линейные и угловые характеристики. Относительность движения. Сложные движения. Описание движений человека и его звеньев во времени и пространстве – место, ориентация, поза.

Тема 2. Динамика движений человека. Биомеханические аспекты управления движениям человека.

Основные понятия динамики: инерционные и силовые характеристики. Сила и момент силы, импульс тела и кинематический момент. Силы в движениях человека. Внешние и внутренние силы. Энергетические характеристики. Механическая работа, мощность, виды механической энергии. Законы сохранения энергии. Строение двигательного действия. Система движений.

Тема 3. Биодинамика двигательных действий

Геометрия масс тела. Общий центр масс тела человека. Момент инерции тела. Центр объема и центр поверхности тела. Составные движения в биомеханических цепях. Движения биокинематических цепей. Сила в движениях человека. Силы инерции внешних тел. Силы упругой деформации. Силы тяжести и вес. Силы реакции опоры. Сила действия среды. Силы трения. Роль сил в движениях человека. Биоэнергетика двигательных действий. Режим колебательных движений. Общий центр тяжести.

Раздел II. Частная биомеханика

Тема 4. Сохранение и изменение положения тела

Равновесие тела человека. Силы, уравновешиваемые при сохранении положения. Виды равновесия тела и его устойчивость. Сохранение и уравновешивание положения тела человека. Условия устойчивости тела человека. Управление сохранением положения. Движения на месте. Движения центры масс системы. Преодолевающие и уступающие движения. Механизмы притягивания и отталкивания. Уступающее приближение к нижней опоре. Механизм отталкивания.

Тема 5. Движение вокруг осей

Общие основы движений вокруг осей. Динамика вращательного движения. Механизм вращательного движения звена. Изменение вращательных движений. Управление движениями вокруг осей. Примеры вращательных движений. Вращательные движения без опоры и с ней.

Тема 6. Локомоторные движения

Общие основы наземных локомоций. Механизм отталкивания от опоры. Взаимодействие опорных и подвижных звеньев с опорой. Работа ускоряющих сил и изменение кинетической энергии при отталкивании. Маховые движения при отталкивании. Шагательные движения. Элементы шагательных движений. Сопутствующие движения туловища и рук. Стартовые движения. Биодинамика прыжка, бега, ходьбы. Биодинамика лыжного хода. Биодинамика передвижения с механическим преобразованием. Передача усилий при академической гребле.

Тема 7. Перемещающие движения

Полет спортивных снарядов. Сила действия в перемещающих движениях. Скорость в перемещающих движениях. Точность в перемещающих движениях. Ударные действия. Основы теории удара. Биомеханика ударных действий.

Раздел III. Дифференциальная биомеханика

Тема 8. Биомеханика двигательных качеств

Понятие моторике человека. Биомеханика силовых, с скоростных и скоростно-силовых качеств. Биомеханические основы выносливости. Утомление и его биомеханические проявления. Биомеханические основы гибкости. Активная и пассивная гибкость. Дифференциальная биомеханика. Телосложение человека и моторика. Онтогенез моторики. Влияние возраста на эффект обучения и тренировки. Особенности моторики женщин. Двигательные особенности женщин.

Тема 9. Спортивно-техническое мастерство

Показатели технического мастерства. Объем технической подготовленности. Разносторонность технической подготовленности. Рациональность техники. Абсолютная и сравнительная эффективность Реализационная эффективность. Освоенность техники. Стабильность и устойчивость техники. Сохранение двигательного умения при перерывах в тренировке. Автоматизированность.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя.

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в

практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой.

Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов.

Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:
- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;
- подготовка к защите индивидуальных практических работ.

ОС-1 Вопросы для самостоятельного изучения обучающимися (темы мини-выступлений)

1. Общий центр масс тела человека
2. Моменты инерции тела
3. Превращение и преобразование энергии в двигательных действиях
4. Составляющие составного движения
5. Динамика составных движений
6. Энергетика возвратных движений
7. Силы упругой деформации
8. Режим колебательных движений
9. Силы реакции опоры
10. Силы действия среды
11. Роль сил в движениях человека

ОС-2 Тематика рефератов

1. Механизм движений туловища и головы.
2. Движения позвоночного столба и головы.
3. Механизм движений верхней конечности.
4. Нервная регуляция позы и движений.
5. Функциональный анализ положения человека в позе стоя.
6. Воздействие физических факторов на человека.
7. Механические воздействия
8. Электромагнитное воздействие.
9. Тепловые воздействия.
10. Радиационные воздействия.
11. Акустические воздействия.
12. Строение мышц. Работа мышц.
13. Механические свойства мышц. Элементы биомеханики.

14. Биомеханическая характеристика силы. Методика развития силы мышц.
15. Биомеханическая характеристика быстроты.
16. Биомеханическая характеристика выносливости.
17. Биомеханическая характеристика ловкости.
18. Возрастная биомеханика.
19. Центральная регуляция движений.
20. Биомеханика двигательных действий.
21. Биомеханический анализ ходьбы.
22. Биомеханический анализ бега.
23. Внешние силы и силы реакции опоры.
24. Биомеханический анализ движений в гребле.
25. Биомеханический анализ движений в плавании.
26. Биомеханический анализ движений в лыжном спорте (лыжных гонках).
27. Биомеханический анализ движений в велосипедном спорте.
28. Биомеханический анализ движений в прыжках.
29. Биомеханический анализ движений в толкании ядра.
30. Биомеханический анализ движений в тяжелой атлетике.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Назаренко, Л.Д. Физиология физических упражнений : [учеб. пособие] / Л.Д. Назаренко; И.С. Колесник; УлГПУ. - 2-е изд., доп. - Ульяновск : УлГПУ, 2007. - 259 с.
2. Назаренко, Л.Д. Физиология физических упражнений : [учеб. пособие] / Л.Д. Назаренко ; И.С. Колесник. - Ульяновск : УлГПУ, 2011. - 255 с.
3. Назаренко, Л.Д. Физиология физических упражнений : [учеб. пособие] / Л.Д. Назаренко ; И.С. Колесник. - Ульяновск : УлГПУ, 2017. - 267 с.
4. Назаренко, Л.Д. Самостоятельная работа студентов факультета физической культуры и спорта по дисциплине "Физиология физического воспитания и спорта": учеб. пособие для пед. вузов / Л. Д. Назаренко. - Ульяновск : УлГПУ, 2003. – 111.
5. Назаренко, Л.Д. Средства и методы развития двигательных координаций / Л.Д. Назаренко. - М.: Теория и практика физ. культуры, 2003. - 258 с.
6. Назаренко Л.Д. Физиология физических упражнений : [учеб.пособие] / Л.Д. Назаренко ; И.С. Колесник. - Ульяновск : УлГПУ, 2011. - 255 с. (Библиотека УлГПУ).
7. Назаренко Л.Д. Самостоятельная работа студентов факультета физической культуры по дисциплине «Физиология физических упражнений»: Учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений / Л.Д. Назаренко. – Ульяновск, 2017. – 32 с. (Библиотека УлГПУ).
8. Назаренко, Л.Д. Адаптационно-компенсаторные изменения при мышечной деятельности. - М.: Научно-издательский центр «Теория и практика физической культуры и спорта», 2021. – 112 с

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Презентация мини-выступлений ОС-2 Защита рефератов ОС-3 Защита итоговой практической работы ОС-4 Решение тестовых задач ОС-5 Выполнение контрольной работы	**ОР-1 -** влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек **ОР-2 -** использовать методы обучения и воспитания с учетом уровня физической подготовленности и индивидуальных особенностей обучающихся **ОР-3 -** способами контроля и оценки физического развития и физической подготовленности **ОР-4 -** способы планирования инди-видуальных занятий различной целевой направленности **ОР-5 -** использовать в процессе занятий основы различных видов спорта и оздоровительных технологий **ОР-6 -** владеет технологиями здорового образа жизни и здоровьесбережения для достижения должного уровня физической подготовленности
Оценочные средства для промежуточной аттестации ОС-6 Экзамен в форме устного собеседования по вопросам	

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а также процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-3 Содержание и защита итоговой практической работы

Каждый студент после выполнения и защиты текущих практических работ готовит фрагмент учебной мультимедийной презентации по заданной теме объемом не менее 10 слайдов – итоговая работа.

а) структура мультимедийной презентации:

- титульный лист;
- оглавление;
- содержание (изложение учебного материала) в виде текстовой, графической информации, аудио и видеоматериалов;
- система самоконтроля и самопроверки;
- словарь терминов;
- использованные источники с краткой аннотацией.

б) критерии оценивания

Студент должен продемонстрировать умения и навыки работы с прикладным программным обеспечением общего и специального назначения.

ОС-4 Примерные тестовые задания

1. Биомеханика это

А) экспериментальная наука
Б) математическая наука
В) наука об изучении строения человека

2. Биомеханика изучает

А) биохимические изменения
Б) активные движения человека и животных
В) историю России

3. Общие задачи биомеханики

А) оценка эффективности роста
Б) оценка эффективности для достижения поставленных целей
В)оценка эффективности уровня знаний и умений

4. Теория биомеханики

А) совокупность скорости
Б) совокупность педагогического процесса
В) совокупность накопленных знаний

5. Метод биомеханики

А) систематические тренировки
Б) системный анализ и синтез движений
В) систематическое тестирование

6.Двигательная деятельность человека осуществляется в виде

А) действий
Б) двигательных действий

ОС-5 Примерные вопросы для подготовки к контрольной работе

ТЕМА: Предмет и метод биомеханики

1.Понятие о формах движения
2.Механическое движение в живых системах
3.Особенности механического движения человека
4.Охарактеризуйте задачи биомеханики спорта
5.Раскройте связь биомеханики с другими науками

ТЕМА: Динамика движений человека. Биомеханические аспекты управления движениям человека

1. Системы отсчета расстояния и времени
2. Охарактеризуйте пространственные характеристики
3. Охарактеризуйте временные характеристики

4. Охарактеризуйте пространственно – временные характеристики
5. Инерционные характеристики
6. Силовые характеристики
7. Энергетические характеристики
8. Степени свободы и связи движений
9. Рычаги в биокинематических цепях
10. Биокинематические маятники
11. Разновидности работы мышц
12. Рабочие и опорные тяги мышц
13. Биодинамически полносвязный механизм
14. Звенья биокинематических цепей
15. Мышечные синергии
16. Энергетическое обеспечение движений
17. Приспособительная активность

ТЕМА: Биодинамика двигательных качеств

1. Общий центр масс тела человека
2. Моменты инерции тела
3. Превращение и преобразование энергии в двигательных действиях
4. Составляющие составного движения
5. Динамика составных движений
6. Энергетика возвратных движений
7. Силы упругой деформации
8. Режим колебательных движений
9. Силы реакции опоры
10. Силы действия среды
11. Роль сил в движениях человека

ТЕМА: Движение вокруг осей

1. Каково условие равновесия твердого тела?
2. Что нужно для приведения во вращательное движение звена человеческого тела?
3.Что такое «центр тяжести» тела?
4.Перечислите виды равновесия и охарактеризуйте их?
5.Что называют опорной поверхностью?

ТЕМА: Сохранение и изменение положения тела

1.Когда тело находится в устойчивом равновесии?
2. Основной закон динамики для поступательного и вращательного движения?
3.В каком равновесии находится человек, если он стоит и ноги на ширине плеч?
4.Что происходит с равновесием человека при его отклонении от вертикального положения?
5. В каком случае возможно устойчивое вращение незакрепленного тела?

ТЕМА: Локомоторные движения

1. Какова общая задача локомоторных движений?
2. Назовите несколько видов спорта, в которых локомоторные движения играют основную роль.
3. Назовите несколько видов спорта, в которых локомоторные движения играют вспомогательную роль (кроме уже названных).
4. Как выполняется отталкивание от опоры?
5. Опишите поведение опорного звена, например, стопы легкоатлета.

6. Покажите направления давления и реакции опоры в точках А и В, когда стопа легкоатлета находится на упоре
7. Какая сила обеспечивает ускорение спортсмена и передвижение его центра масс?
8. Чем обусловлены ускорения центров масс подвижных звеньев тела?
9. Что способно изменить кинетическую энергию спортсмена?
10.Что такое «динамический вес»?

ТЕМА: Перемещающие движения

1. Какими физическими факторами определяется траектория полета спортивных снарядов?
2. Как связана дальность полета спортивного снаряда с начальной скоростью вылета (без учета сопротивления воздуха)?
3. Как влияет сопротивление воздуха на скорость полета спортивного снаряда?
4. Перечислите основные углы вылета?
5. Что такое «угол места»?
6. Что такое «азимут»? Что такое «угол атаки»?
7. Как влияет высота выпуска на дальность полета спортивного снаряда?
8. В чем заключается двойственность влияния вращения спортивного снаряда на его полет?
9. Какой мяч в спортивной практике называют крученым?
10. Какой мяч в спортивной практике называют резаным?
11. Откуда возникает подъемная сила при полете спортивного снаряда?

ТЕМА: **Биомеханика двигательных качеств**

1. Онтогенез моторики в отдельные возрастные периоды.
2. Двигательные предпочтения.
3. Влияние возраста на эффект обучения и тренировки.
4. Телосложение и моторика человека.
5. Роль созревания и научения в онтогенезе моторики.
6. Биомеханика скоростно-силовых качеств.
7. Сила действия человека.
8. Охарактеризовать параметрическую и непараметрическую зависимости.
9. Выбор положения тела при тренировке силы.
10. Понятие о скоростных качествах.
11. Биомеханические аспекты двигательных реакций.
12. Характеристика выносливости.
13. Утомление и его биомеханические проявления.
14. Какими способами можно повысить экономичность движений.
15. Характеристики гибкости.

ТЕМА: Спортивно-техническое мастерство

1. Показатели технического мастерства.
2. Эффективность владения спортивной техникой.
3. Освоенность техники.

ОС-6 Экзамен в форме устного собеседования по вопросам

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

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

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

4. Виды рычагов. Условия равновесия и движения костных рычагов. «Золотое» правило механики. Действие мышц на костные рычаги.

5. Механика мышечного сокращения. Основные режимы мышечного сокращения. Последовательность механических явлений при мышечном сокращении. Мощность, работа и энергия мышечного сокращения.

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

7. 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.

8. Геометрия масс тела человека. Основные показатели, характеризующие распределение масс в теле человека. Центр объема и центр поверхности тела. Влияние масс-инерционных характеристик на движение человека.

9. 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. Методы измерения работы и энергии при движениях человека.

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

11. Спортивное действие как управляемая система движений. Понятие об управлении. Программный способ управления и управление на основе обратных связей. Центральный и периферический циклы взаимодействия при управлении движениями человека.

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

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

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

15. Зависимость силы действия человека от скорости и направления движения.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

27. Движение вокруг осей. Динамика вращательного движения одного звена (механизм вращательного движения звена, изменение вращательного движения звеньев). Влияние суставных сил на управление вращательным движением звена.

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

29. 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.

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

31. Локомоторные движения. Механизм отталкивания от опоры. Роль маховых движений при отталкивании от опоры.

32. Биодинамика бега и ходьбы. Биодинамика прыжка (разбег, отталкивание, полет, приземление).

33. Биодинамика передвижений с механическими преобразователями. Передача усилий в велосипедном и гребном спорте.

34. Биомеханика водных локомоций. Плавучесть тел. Движущие и тормозящие силы в водной среде. Механизм гребковых движений.

35. Полет спортивных снарядов (основные показатели, определяющие траекторию спортивного снаряда). Влияние вращения снаряда на его поведение в полете.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний студентов по дисциплине

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине
1.	Посещение лекций	**1**	**9**
2.	Посещение занятий	**1**	**15**
3.	Работа на занятии: -самостоятельная работа; -работа на занятии; -результат выполнения домашней работы	**12** 4 4 4	**180**
4.	Контрольное мероприятие рубежного контроля	**32**	**32**
5.	Экзамен	**6**	**65**
ИТОГО:	2 зачетных единицы		**300**

Критерии оценивания знаний, обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

Семестр	Баллы	Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Контрольная работа	Экзамен
7 семестр	Разбалловка по видам работ	9 x 1=9 баллов	15 x 1=15 баллов	180 баллов	32 балла	64 балла
	Суммарный макс. балл	9 баллов max	24 балла max	204 баллов max	236 баллов	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 7 семестра

Оценка	**Баллы (3 ЗЕ)**
Отлично	271-300
Хорошо	211-270
Удовлетворительно	151-210
Не удовлетворительно	Менее 151

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников).

Практические занятия являются одной из наиболее эффективных форм учебных занятий в вузе. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа действительности, умению работать с приборами и современным оборудованием. Практические занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах; на них студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Следовательно, ведущей целью практических работ является овладение техникой эксперимента, умение решать практические задачи путем постановки опыта.

Перед началом работы, студент должен ответить на контрольные вопросы преподавателя. При неудовлетворительных ответах студент не допускается к проведению практической работы. Однако он должен оставаться в лаборатории и повторно готовиться к ответу на контрольные вопросы. При успешной повторной сдаче, если до конца занятия остается достаточное количество времени, преподаватель может допустить студента к выполнению работы, в противном случае студент выполняет работу в дополнительное время. Результаты эксперимента, зависимости, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Практическая работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление. Защита лабораторных работ должна происходить, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия.

Студент может быть допущен к следующей практической работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

Планы практических занятий

Практическая работа №1. **Биомеханика (вводное занятие)**

Цель работы: освоить методики определения основных показателей в биомеханике.

Вопросы для обсуждения:

1. Знакомство с методами, используемыми для получения достоверной биомеханической информации.
2. Измерения в биомеханике. Лабораторные и натурные измерения
3. Технические средства и методики измерения.

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа №2. **Определение характеристик по кинограмме**

Цель работы: освоить методики определения характеристик абсолютного движения по кинограмме

Вопросы для обсуждения:

Определение характеристик абсолютного движения по кинограмме

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа №3. **Определение характеристик по кинограмме**

Цель работы: освоить методики определения характеристик относительного движения по кинограмме

Вопросы для обсуждения:

Определение характеристик относительного движения по кинограмме

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа №4. **Спортивное движение как управляемая система движений.**

Цель работы: уметь определять характеристики, характеризующие систему движений человека.

Вопросы для обсуждения:

Управление двигательными действиями.

Способы коррекции двигательных действий человека.

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа №5. **Методы определения общего центра тяжести тела человека.**

Цель работы: овладеть методиками определения центра тяжести.

Вопросы для обсуждения:

Понятие общего центра тяжести тела человека.

Условия, влияющие на его положение. Необходимость определения ОЦТ.

Определение общего центра тяжести тела человека аналитическим путем.

Определение общего центра тяжести тела человека графическим путем.

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа №6. **Определение общего центра тяжести тела человека.**

Цель работы: овладеть методиками определения центра тяжести.

Вопросы для обсуждения:

Определение общего центра тяжести тела человека аналитическим путем.

Определение общего центра тяжести тела человека графическим путем.

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа №7-8. **Биомеханический анализ упражнений с постоянной опорой.**

Цель работы: уметь определять характеристики устойчивости тела.

Вопросы для обсуждения:

Биомеханический анализ упражнений с сохранением равновесия тела.

Биомеханический анализ упражнений с постоянной опорой.

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа №9. **Движение вокруг осей.**

Цель работы: Исследование движений вокруг осей.

Вопросы для обсуждения:

1. Каково условие равновесия твердого тела?
2. Что нужно для приведения во вращательное движение звена человеческого тела?
3. Что такое «центр тяжести» тела?
4. Перечислите виды равновесия и охарактеризуйте их?
5. Что называют опорной поверхностью?

Форма представления отчета: Бакалавр должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа №10. **Определение момента инерции тела спортсмена.**

Цель работы: Исследование движений вокруг осей.

Вопросы для обсуждения:

Определение момента инерции тела в разных фаза вращательного движения.

Форма представления отчета: Бакалавр должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Лабораторная работа №10-12. **Локомоторные и перемещающие движения**

Цель работы: Исследование локомоторных движений.

Вопросы для обсуждения:

Какова общая задача локомоторных движений?

Назовите несколько видов спорта, в которых локомоторные движения играют основную роль.

Назовите несколько видов спорта, в которых локомоторные движения играют вспомогательную роль (кроме уже названных).

Как выполняется отталкивание от опоры?

Опишите поведение опорного звена, например, стопы легкоатлета.

Покажите направления давления и реакции опоры в точках А и В, когда стопа легкоатлета находится на упоре

Какая сила обеспечивает ускорение спортсмена и передвижение его центра масс?

Чем обусловлены ускорения центров масс подвижных звеньев тела?

Что способно изменить кинетическую энергию спортсмена?

Что такое «динамический вес»? Какими физическими факторами определяется траектория полета спортивных снарядов?

Как связана дальность полета спортивного снаряда с начальной скоростью вылета (без учета сопротивления воздуха)?

Как влияет сопротивление воздуха на скорость полета спортивного снаряда?

Перечислите основные углы вылета?

Что такое «угол места»?

Что такое «азимут»? Что такое «угол атаки»?

Как влияет высота выпуска на дальность полета спортивного снаряда?

В чем заключается двойственность влияния вращения спортивного снаряда на его полет?

Какой мяч в спортивной практике называют крученым?

Какой мяч в спортивной практике называют резаным?

Форма представления отчета: Бакалавр должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа №13-14. **Биомеханические методы определения и оценки двигательных качеств.**

Вопросы для обсуждения:

Биомеханические методы определения и оценки двигательных качеств: силы, скорости, гибкости, выносливости.

Форма представления отчета: Бакалавр должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Лабораторная работа №15. **Спортивно-техническое мастерство**

Цель работы: Исследование спортивно-технического мастерства

Рекомендации к самостоятельной работе

Вопросы для обсуждения:

1. Онтогенез моторики в отдельные возрастные периоды.
2. Двигательные предпочтения.
3. Влияние возраста на эффект обучения и тренировки.

4. Телосложение и моторика человека.
5. Роль созревания и научения в онтогенезе моторики.
6. Показатели технического мастерства.

Форма представления отчета: Бакалавр должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Подготовка к устному докладу.

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале практического занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 7 минут. Тему доклада бакалавр выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Выполнение итоговой практической работы.

Для закрепления практических навыков по использованию информационных технологий студенты выполняют итоговое задание - самостоятельно или работая в малых группах по 2 человека, под руководством преподавателя.

Текущая проверка разделов работы осуществляется в ходе выполнения работы на занятиях и на консультациях. Защита итоговой работы проводится на последнем занятии или на консультации преподавателя. Для оказания помощи в самостоятельной работе проводятся индивидуальные консультации.

Подготовка к тесту.

При подготовке к тесту необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи бакалаврам при подготовке к тесту преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Джалилов, А. А. Биомеханика двигательной деятельности : учебное пособие / А. А. Джалилов, К. Л. Меркурьев. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 178 с. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139610 (дата обращения: 29.09.2021)

2. Карпеев, А.Г. Биомеханика : учебное пособие : [16+] / А.Г. Карпеев, Н.П. Курнакова, Г.А. Коновалов; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. – Омск : Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2014. – Ч. 1. – 148 с. : ил., схем., табл. – URL:https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429352 (дата обращения: 23.09.2021)

3. Назаренко Л.Д. Физиология физических упражнений / И.С. Колесник [учеб. пособие]. - Ульяновск: УлГПУ, 2011. - 255 с.: ил. ISBN 5-86045-220-9. http://els.ulspu.ru/?s=%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%B8%D0%BA&submit=

Дополнительная литература

4. Комарова Н.А. Биомеханика двигательной деятельности : учебное пособие / Н.А. Комарова, И.В. Шиндина. - Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2017. — 113 с. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163488 (дата обращения: 29.09.2021).

5. Солодков А.С. Физиология человека: общая, спортивная, возрастная: учебник для высших учебных заведений физической культуры / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. - М.: Спорт, 2017. - 621 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=461361

6. Чинкин, А. С. Физиология спорта : учебное пособие : [12+] / А. С. Чинкин, А. С. Назаренко ; Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма. – Москва : Спорт, 2016. – 120 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430410 (дата обращения: 23.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9907239-2-4.

Интернет-ресурсы

№	*Название*	*Адрес*
1	Большая медицинская энциклопедия	http://www.neuronet.ru/bibliot/bme/menu.html
2	Большой толковый медицинский словарь (Oxford)	http://www.neuronet.ru/bibliot/b007/index1.html
3	Малая медицинская энциклопедия	http://www.rubricon.com/mme_1.asp
4	Медицинская энциклопедия	http://medportal.ru/enc/
5	Медицинские справочники	http://homedr.ru/enc/
6	Медицинский словарь	http://medslv.ru/
7	Энциклопедия здоровья от «Кирилла и Мефодия»	http://megabook.ru/