



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Биомеханика двигательной деятельности

Кафедра физической электроники

Образовательная программа
44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки:

Физическая культура

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Форма обучения:

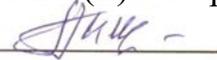
Очная

Статус дисциплины:

Базовая

Махачкала 2021 г.

Рабочая программа дисциплины составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 – «Педагогическое образование», профиль подготовки – «Физическая культура» №121 от 22.02.2018, редакция с изменениями и дополнениями № 1456 от 26.11.2020 г.

Разработчик(и): кафедра физической электроники, к.ф.-м.н., доцент Алиев И.Ш. 

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры физической электроники от «21» мая 2021 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой



Омаров О.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «30» июня 2021 г., протокол № 10.

Председатель



Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«9» июля 2021 г.



Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Биомеханика двигательной деятельности» входит в базовую, часть образовательной программы бакалавриата по направлению **44.03.01-Педагогическое образование**, профилю подготовки - **Физическая культура**.

Дисциплина реализуется на Физическом факультете кафедрой Физической электроники.

Содержательное наполнение дисциплины направлено на формирование естественнонаучного мировоззрения и создание единой научной картины окружающего мира, обусловлено задачами, которые рассматриваются в дисциплинах естественнонаучного цикла, и необходимостью установления внутрипредметной и межпредметных связей.

В основу программы положены принципы фундаментальности, интегрированности и дополнительности. Практические занятия закрепляют и дополняют материал лекций и нацелены на формирование умений применять фундаментальные законы механики при решении практических задач биомеханики спортивных движений. В лекционном курсе главное место отводится общетеоретическим основам физических знаний в части биомеханики.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *общепрофессиональных*: ОПК-2, ОПК-6, ОПК-8; *профессиональных*: ПК-1, ПК-2 и ПК-3.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение контроля успеваемости в форме контрольных работ, коллоквиума, написание и защита рефератов и пр. и итогового контроля в форме экзамена.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе 108 в академических часах по видам учебных занятий:

очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации
	в том числе								
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем			из них				
		Всего	лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
3	108	36	18		18			36 +36	экзамен
	108	36	18		18			72	

1. Цели освоения дисциплины

Настоящая программа по дисциплине "**Биомеханика двигательной деятельности**" предназначена для подготовки специалистов по направлению **44.03.01.- Педагогическое образование**, профиль программы – **Физическая культура** в соответствии с требованиями, отраженными в федеральных государственных образовательных стандартах третьего поколения. Особенность программы состоит в более фундаментальном характере изложения дисциплины с целью не только сообщения студентам определенной суммы конкретных сведений, но и формирования у них физического мировоззрения как базы общего естественнонаучного и развития соответствующего способа мышления.

В условиях интенсивного научно-технического прогресса и требования резкого повышения уровня естественнонаучного образования требует изучение дисциплин, составляющих фундамент современного учения об окружающем мире.

Изучение биомеханики расширяет общий кругозор, развивает критический подход к анализу не только явлений в живой и неживой природе, но и закономерностей развития общества.

Современный специалист любого профиля встречается в своей практике с большим числом разнообразных механизмов, приборов и методов исследования. Понять принципы действия большинства из них невозможно без общефизической подготовки.

Цель дисциплины. Целями освоения дисциплины «Биомеханика двигательной деятельности» являются:

- ознакомить студентов с биомеханическими основами строения двигательного аппарата человека и физических упражнений как специфического средства оздоровительной физической культуры и спортивной тренировки;

- формирование понимания роли биомеханики в естественно-научном образовании специалиста, ознакомление с основными понятиями, определениями, величинами биомеханики и единицами их измерения;

- овладение профессионально-педагогическими навыками в обосновании спортивной техники и вспомогательных упражнений, как во время практических занятий, так и в научных исследованиях.

- **Задачи дисциплины:**

- вооружить студентов глубокими и осознанными знаниями биомеханических основ спортивной техники;

- знаниями определения уровня развития физических качеств;

- умениями и навыками экспериментального определения и отработки биомеханических параметров отдельных движений;

- развитие и формирование биомеханического мышления при оценке техники спортивных движений.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- предмет, историю и специфическую проблематику биомеханики;

- терминологию биомеханики;

- виды движений;

- онтогенез моторики;
- основы биомеханического контроля, технические средства и методики измерений;
- понятие о моделях и моделировании в биомеханике.

Уметь:

- вычислять скорость и ускорение любой точки тела спортсмена и сравнить с аналогичными характеристиками ведущих спортсменов для анализа техники;
- определять длительность выполнения каждой фазы, темп движения, ритм движения, скорости и ускорения, усилия, момент энергии;
- определять совершенные варианты техники исполнения физических упражнений индивидуально для каждого спортсмена и применять их при построении тренировочного процесса основываясь на причинно-следственном характере возникающих технических ошибок. - применять средства компьютерной техники для анализа спортивных движений.

Владеть:

- общими основами биомеханики как науки о движениях человека;
- необходимыми сведениями по биомеханическому обоснованию физических упражнений в физическом воспитании;
- владеть знаниями, необходимыми для эффективного применения физических упражнений в качестве средства физического воспитания, повышения технического мастерства спортсменов и уровня спортивных достижений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Биомеханика двигательной деятельности относится к профессиональному циклу дисциплин, её части, формируемой участниками образовательной деятельности блока 1 образовательной программы (ФГОС ВО) бакалавриата по направлению **44.03.01 – Педагогическое образование, профилю Физическая культура.**

Её проведение запланировано на 2 курсе в 3 -м семестре.

Логически она связана с такими дисциплинами, как: физика, математика, информатика. Изучение этих дисциплин должно предшествовать изучению биомеханики двигательной деятельности. Курс биомеханики базируется на содержательной части физики, математики и информатики. Знание основных формул кинематики, динамики и статики по курсу физики способствует лучшему усвоению биомеханики двигательной деятельности. Аналогично и с общими математическими понятиями. Студент обязан владеть дифференциальным и интегральным исчислением, исследованием функций. Несомненно, что знание информатики необходимо при расчете кинематических и динамических характеристик двигательных действий (физических, спортивных упражнений) и их параметров. Должен уметь проводить анатомический анализ двигательных действий человека на базе знаний работы суставов и мышц, участвующих в движениях и уметь моделировать работу совокупности мышц, организующих движения.

Поэтому перед изучением дисциплины «Биомеханика двигательной деятельности» студенты должны владеть знаниями, умениями и компетенциями, полученными при изучении дисциплин «Естественнонаучные основы физической культуры и спорта в разделах физика, математика, информатика», «Анатомия и физиология человека» и др.

Дисциплина «Биомеханика двигательной деятельности» тесно связана с последующими дисциплинами профессионального цикла: «Безопасность жизнедеятельности», «Теория и методика избранного вида спорта», «Теория и методика обучения физической культуры и спорта», «Теория и методика физической культуры» и др.

Вполне естественно, что знание таких дисциплин как анатомия, физиология, теория и методика физической культуры и спортивной тренировки является весьма важным при объяснение причинно-следственных механизмов построения движения, при разработке программ обучения, учащихся с целью совершенствования учебно-тренировочного процесса на спортивных дисциплинах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

3.1. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции выпускника	Результаты обучения
ОПК – 2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационных технологий)	ОПК-2.1. Демонстрирует знание компонентов основных и дополнительных образовательных программ	Знает: компоненты основных и дополнительных образовательных программ Умеет: демонстрировать знание компонентов основных и дополнительных образовательных программ Владеет: знаниями компонентов основных и дополнительных образовательных программ
	ОПК-2.2. Осуществляет разработку основных и дополнительных образовательных программ (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	Знает: Методы разработки основных и дополнительных образовательных программ (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) Умеет: осуществляет разработку основных и дополнительных образовательных программ (в том

		<p>числе с использованием информационно - коммуникационных технологий)</p> <p>Владеет: способностью разработки основных и дополнительных образовательных программ (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p>
	<p>ОПК-2.3. Владеет приемами разработки и реализации программ учебных дисциплин в рамках основных и дополнительных образовательных программ (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p>	<p>Знает: приемы разработки и реализации программ учебных дисциплин в рамках основных и дополнительных образовательных программ (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p> <p>Умеет: разрабатывать и реализовывать программы учебных дисциплин в рамках основных и дополнительных образовательных программ (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p> <p>Владеет: приемами разработки и реализации программ учебных дисциплин в рамках основных и дополнительных образовательных программ (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p>
<p>ОПК – 6 Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями</p>	<p>ОПК-6.1. Демонстрирует знания психолого-педагогических технологий в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями</p>	<p>Знает: как использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями</p> <p>Умеет: демонстрировать знания психолого-педагогических технологий в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том</p>

		<p>числе обучающихся с особыми образовательными потребностями</p> <p>Владеет: знаниями в области психолого-педагогических технологий в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями</p>
	<p>ОПК-6.2. Применяет психолого- педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания. Составляет (совместно с психологом и другими специалистами) психолого-педагогическую характеристику (портрет) личности обучающегося</p>	<p>Знает: как применять психолого- педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания. Составляет (совместно с психологом и другими специалистами) психолого- педагогическую характеристику (портрет) личности обучающегося</p> <p>Умеет: применяет психолого- педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания. Составляет (совместно с психологом и другими специалистами) психолого-педагогическую характеристику (портрет) личности обучающегося.</p> <p>Владеет: психолого-педагогическими технологиями в профессиональной деятельности, необходимыми для индивидуализации обучения, развития, воспитания.</p>
	<p>ОПК-6.3. Владеет методикой разработки и реализации индивидуальных образовательных маршрутов, индивидуальных программ развития с учетом личностных и возрастных особенностей обучающихся</p>	<p>Знает: методику разработки и реализации индивидуальных образовательных маршрутов, индивидуальных программ развития с учетом личностных и возрастных особенностей обучающихся.</p> <p>Умеет: реализовывать индивидуальных образовательные маршруты,</p>

		<p>индивидуальных программ развития с учетом личностных и возрастных особенностей обучающихся</p> <p>Владеет: методикой реализации индивидуальных образовательных маршрутов, индивидуальных программ развития с учетом личностных и возрастных особенностей обучающихся</p>
<p>ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</p>	<p>ОПК-8.1. Осуществляет трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в т.ч. с особыми образовательными потребностями.</p> <p>ОПК-8.2. Использует методы научно-педагогического исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: как осуществлять трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в т.ч. с особыми образовательными потребностями.</p> <p>Умеет: осуществлять трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в т.ч. с особыми образовательными потребностями.</p> <p>Владеет: способностью трансформации специальных научных знаний в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в т.ч. с особыми образовательными потребностями.</p> <p>Знает: как использовать методы научно-педагогического исследования в профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: использовать методы научно-педагогического исследования в профессиональной деятельности</p> <p>Владеет: способностью использовать методы научно-педагогического исследования в профессиональ-</p>

		ной деятельности
	ОПК-8.3. Владеет методами анализа педагогической деятельности, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	<p>Знает: методы анализа педагогической деятельности, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Умеет: использовать методы анализа педагогической деятельности, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний.</p> <p>Владеет: методами анализа педагогической деятельности, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний.</p>

3.2. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.

Тип задачи профессиональной деятельности – научно-исследовательский		
ПК-1 Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и применения современных образовательных технологий	ПК-1.1. Знает концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса, определяемые ФГОС	<p>Знает: концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса, определяемые ФГОС</p> <p>Умеет: учитывать положения и требования к организации образовательного процесса, определяемые ФГОС</p> <p>Владеет: способностью учитывать положения и требования к организации образовательного процесса, определяемые ФГОС</p>
	ПК-1.2. Умеет проектировать элементы образовательной программы, формулировать дидактические цели и задачи обучения и реализовывать их в образовательном процессе	<p>Знает: методы проектирования элементов образовательной программы, формулирования дидактических целей и задач обучения и реализации их в образовательном процессе.</p> <p>Умеет: проектировать элементы образовательной программы, формулировать дидактические цели и задачи обучения и реализовывать их в образовательном процессе.</p> <p>Владеет: навыками проектирования элементов образовательной программы, формулирова-</p>

		<p>ния дидактических целей и задач обучения и реализации их в образовательном процессе-</p> <p>Знает: методы планирования и проектирования образовательного процесса; методы обучения и современные образовательные технологии.</p> <p>Умеет: планировать и проектировать образовательный процесс; пользоваться методами обучения и современными образовательными технологиями.</p> <p>Владеет: навыками планирования и проектирования образовательного процесса; методами обучения и современными образовательными технологиями.</p>
<p>ПК-2 Способен осуществлять педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов</p>	<p>ПК-2.1. Знает характеристику личностных, метапредметных и предметных результатов обучающихся.</p>	<p>Знает: характеристику личностных, метапредметных и предметных результатов обучающихся.</p> <p>Умеет: характеризировать личностные, метапредметные и предметные результаты обучающихся.</p> <p>Владеет: методами характеристики личностных, метапредметных и предметных результатов обучающихся</p>
	<p>ПК-2.2. Умеет оказывать индивидуальную помощь и поддержку обучающимся в зависимости от их способностей, образовательных возможностей и потребностей.</p>	<p>Знает: как оказать индивидуальную помощь и поддержку обучающимся в зависимости от их способностей, образовательных возможностей и потребностей.</p> <p>Умеет: оказывать индивидуальную помощь и поддержку обучающимся в зависимости от их способностей, образовательных возможностей и потребностей.</p> <p>Владеет: способностью оказания индивидуальной помощи и поддержки обучающимся в зависимости от их способностей, образовательных возможностей</p>

	<p>ПК-2.3. Владеет умениями по созданию и применению в практике обучения методических разработок и дидактических материалов с учетом индивидуальных особенностей и образовательных потребностей обучающихся.</p>	<p>и потребностей.</p> <p>Знает: как создать и применить в практике обучения методические разработки и дидактические материалы с учетом индивидуальных особенностей и образовательных потребностей обучающихся.</p> <p>Умеет: применять в практике обучения методические разработки и дидактические материалы с учетом индивидуальных особенностей и образовательных потребностей обучающихся.</p> <p>Владеет: умениями по созданию и применению в практике обучения методических разработок и дидактических материалов с учетом индивидуальных особенностей и образовательных потребностей обучающихся</p>
<p>ПК-3 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса</p>	<p>ПК-3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образовательного процесса.</p> <p>ПК-3.2. Умеет осуществлять отбор содержания обучения, в соответствии с целями и возрастными особенностями обучающихся.</p>	<p>Знает: закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образовательного процесса.</p> <p>Умеет: формировать и реализовывать содержания образовательного процесса.</p> <p>Владеет: знаниями о закономерностях, принципах, уровнях формирования и реализации содержания образовательного процесса</p> <p>Знает: принципы отбора содержания обучения, в соответствии с целями и возрастными особенностями обучающихся.</p> <p>Умеет: осуществлять отбор содержания обучения, в соответствии с целями и возрастными особенностями обучающихся. Владеет: отбором содержания обучения, в соответствии с целями и возрастными особенностями обучающихся</p>

	<p>ПК-3.3. Владеет предметным содержанием, методикой преподавания физической культуры, способами отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения</p>	<p>Знает: методику преподавания физической культуры, способы отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения.</p> <p>Умеет: использовать предметное содержание, методику преподавания физической культуры, способы отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения</p> <p>Владеет: предметным содержанием, методикой преподавания физической культуры, способами отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения.</p>
--	---	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часа.

4.2. Структура дисциплины (очная форма обучения):

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Основы кинематики и динамики									
1	Механическое движение и его относительность. Модели в механике. Пространственные и временные характеристики двигательной деятельности при поступательном движении	3	1, 2	2	2			4	Входная контрольная работа; устный опрос; коллективный разбор отдельных вопросов и типовых задач
2	Кинематические характеристики криволинейного и вращательного движе-	3	,3, 4	2	2			4	Устный опрос; коллективный разбор отдельных вопросов и типовых задач

	ний. Формулы кинематики равномерного и равноускоренного вращательного движения. Аналогия формул кинематики.								
3	Законы динамики поступательного движения. Закон сохранения импульса и его проявления в спортивных движениях. Динамика движения материальной точки по окружности, Основной закон динамики вращательного движения материальной точки.	3	5, 6	2	2			4	Устный опрос; коллективный разбор отдельных вопросов и типовых задач
4	Силы в механике. Гравитационная сила, сила тяжести и вес тела. Перегрузки и невесомость тел. Кинематика движения тел и спортивных снарядов в поле силы тяжести Силы упругости и силы трения, роль их в биомеханических движениях.	3	7, 8	2	2			4	Устный опрос; коллективный разбор отдельных вопросов и типовых задач
5	Механика твердого тела. Центр масс и центр тяжести тела. Положение центра масс сегментов и общий центр масс (ОЦМ) человека. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса и его проявления в спортивных движениях.	3	9, 10	2	2			4	Контрольная работа, коллоквиум
	<i>Итого по модулю 1:</i>			10	10			20	
Модуль 2									

6	Энергия, работа и мощность. Закон сохранения энергии. Эффективность энергозатрат, К.П.Д. Работа и мощность человека, эргометрия. Энергетика бега и прыжков. Закон сохранения импульса и его применение к ударам и столкновениям тел. Энергия вращения тела, свободные оси, вращательные движения без опоры.	3	11, 12	2	2		4	Устный опрос; коллективный разбор отдельных вопросов и типовых задач
7	Механика колебаний, резонанс. затухающие колебания. Деформация тел. Энергия упругой деформации. Диаграмма растяжения. Упругие свойства биотканей – костей, мышц и сухожилий.	3	13, 14	2	2		4	Устный опрос; коллективный разбор отдельных вопросов и типовых задач
8	Элементы механики опорно-двигательного аппарата человека. Звенья человеческого тела как рычаги. Работа мышц. Механические свойства костной, мышечной и сосудистой тканей. Формы мышц и сухожилий. Виды работы мышц.	3	15, 16	2	2		4	Устный опрос; коллективный разбор отдельных вопросов и типовых задач
9	Механика мышечного сокращения, теория скользящих нитей. Режимы работы мышц. Групповое взаимодействие мышц.		17, 18	2	2		4	Контрольная работа, коллоквиум

	Влияние внешних воздействий на мышцы и сухожилия. Зависимость механических свойств мышц и сухожилий от различных геометрических и физиологических факторов.							
	<i>Итого по модулю 2:</i>			8	8			16
	<i>Экзамен</i>							36
	<i>ИТОГО: 108</i>			18	18			72

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

№ п.п.	Темы и краткое содержание лекционного занятия
	Модуль 1.
1	<p>Механическое движение и его относительность. Модели в механике. Механическое движение тел и живых организмов. Модели в механике: материальная точка и система материальных точек, абсолютно твердое тело, системы отсчета. Виды и относительность движения.</p> <p>Временные характеристики движения, используемые в спорте - момент времени (t), длительность движения (Δt), темп, ритм и фаза движений.</p> <p>Пространственные характеристики двигательной деятельности при поступательном движении - координаты тела, радиус-вектор, траектория, пройденный путь и перемещение, скорость и ускорение тела. Средняя и мгновенная скорость и ускорение.</p>
2	<p>Кинематика криволинейного движения. Кинематические характеристики криволинейного и вращательного движений. Угол поворота, угловая и линейная скорости, частота и период обращения.</p> <p>Равномерное и равноускоренное вращательное движение материальной точки. Нормальное и тангенциальное ускорения. Угловое ускорение и связь его с тангенциальным. Формулы кинематики равноускоренного вращательного движения. Аналогия формул кинематики поступательного и вращательного движений.</p>
3	<p>Законы динамики поступательного движения. Взаимодействие тел, законы Ньютона. Основной закон динамики поступательного движения. Импульс тела и импульс силы. Закон сохранения импульса и его проявления в спортивных движениях.</p> <p>Динамика движения материальной точки по окружности, Центробежная и тангенциальная силы. Плечо и момент силы, момент импульса. Момент инерции материальной точки. Основной закон динамики вращательного движения материальной точки.</p>
4	<p>Природа сил в механике. Гравитационное поле сил. Силы упругости и трения Гравитационная сила, сила тяжести и вес тела. Перегрузки, невесомость, их влияние на организм человека. Искусственное создание перегрузок.</p> <p>Движение в поле силы тяжести. Кинематика движения тел и спортивных снарядов в поле силы тяжести. Описание траектории, времени и дальности полета снарядов (баллистическая задача).</p>

	<p>Сила упругости. Закон Гука. Работа и энергия при деформации. Использование энергии деформации в действии спортивных снарядов.</p> <p>Силы трения. Трение покоя, скольжения и качения. Роль трения в природе, технике и в спортивных движениях. Силы сопротивления движению в среде.</p>
5	<p>Механика твердого тела. Центр масс и центр тяжести тела, радиус-вектор центра масс, определение положения центра масс различных тел.</p> <p>Метод сегментирования. Распределение массы в теле человека, метод сегментирования тела, формула Селяунова. Положение центра масс (ЦМ) отдельных сегментов и общий центр масс (ОЦМ) человека.</p> <p>Динамические характеристики вращательного движения твердого тела. Плечо силы, момент силы и момент инерции твердого тела относительно оси вращения. Теорема Штейнера.</p> <p>Момент импульса тела, основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса и его проявления в спортивных движениях.</p>
	Модуль 2
6	<p>Энергия, работа и мощность. Работа силы и энергия тела или системы тел. Мощность средняя и мгновенная. Закон сохранения энергии. Эффективность энергозатрат при выполнении движений, К.П.Д использования энергии мышц, механизмов и двигателей.</p> <p>Эргометрия. Работа и мощность человека, эргометрия. Энергетика бега и прыжков.</p> <p>Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Применение законов сохранения к ударам и столкновениям тел.</p> <p>Энергия вращения. Кинетическая энергия вращающегося тела. Свободные оси, вращательные движения без опоры.</p>
7	<p>Механика колебаний Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Затухающие колебания, коэффициент и декремент затухания. Сложение колебаний, применение анализа спектра колебаний в спорте.</p> <p>Деформация тел. Виды упругих деформаций. Энергия упругой деформации. Диаграмма растяжения.</p> <p>Упругие свойства биотканей. Различные виды механического воздействия (деформации) на кости. Пределы прочности костей и допустимые механические нагрузки.</p> <p>Биомеханические свойства мышц - сократимость, упругость, жесткость, прочность и релаксация. Коэффициенты жесткости и податливость мышц.</p>
8	<p>Механика опорно-двигательного аппарата. Элементы механики опорно-двигательного аппарата человека. Звенья человеческого тела как рычаги. Работа мышц.</p> <p>Механические свойства тканей организма. Свойства костной, мышечной и сосудистой тканей Механические свойства костной, мышечной и сосудистой тканей. Формы мышц и сухожилий. Виды работы мышц.</p>
9	<p>Механика мышечного сокращения. Классификация мышц. Механика мышечного сокращения, теория скользящих нитей. Режимы работы мышц.</p> <p>Взаимодействие мышц. Функции, строение и свойства сухожилий. Групповое взаимодействие мышц, мышцы синергисты и антагонисты.</p> <p>Влияние внешних воздействий на мышцы и сухожилия. Зависимость механических свойств мышц и сухожилий от различных геометрических и физиологических факторов.</p>

4.3.2. Наименование тем и содержание практических занятий

Модуль 1.			
	Название темы	Содержание темы	Объем в часах
1	Кинематика поступательного движения	Координаты тела, радиус-вектор, траектория, пройденный путь и перемещение, скорость и ускорение тела. Средняя и мгновенная скорости и ускорения. Графическое представление равномерного и равнопеременного движений.	1
2	Движение тел в поле силы тяжести	Кинематика движения тел и спортивных снарядов в поле силы тяжести. Описание траектории, времени и дальности полета снарядов.	1
3	Кинематика криволинейного движения	Кинематические характеристики вращательного движения. Угол поворота, угловая и линейная скорости, частота и период обращения. Нормальное и тангенциальное ускорения. Угловое ускорение и связь его с тангенциальным. Аналогия формул кинематики.	1
4	Законы динамики поступательного движения	Взаимодействие тел, законы Ньютона. Основной закон динамики поступательного движения. Импульс тела и импульс силы. Закон сохранения импульса.	1
5	Динамика вращательного движения материальной точки	Динамика движения материальной точки по окружности, Центростремительная и тангенциальная силы. Плечо и момент силы, момент импульса. Момент инерции материальной точки. Основной закон динамики вращательного движения материальной точки.	1
6	Природа сил в механике. Гравитационное поле сил. Силы упругости и трения	Гравитационная сила, сила тяжести и вес тела. Перегрузки, невесомость, их влияние на организм. Искусственное создание перегрузок. Сила упругости, работа и энергия при деформации. Силы трения покоя, скольжения и качения. Сила сопротивления в среде.	1
7	Механика твердого тела	Центр масс и центр тяжести тела, радиус-вектор центра масс, определение положения центра масс различных тел. Распределение массы в теле человека, метод сегментирования тела, формула Селяунова. Положение центра масс (ЦМ) отдельных сегментов и общий центр масс (ОЦМ) человека.	1
8	Динамические характеристики вращательного движения твердого тела	Плечо силы, момент силы и момент инерции твердого тела относительно оси вращения. Теорема Штейнера. Момент импульса тела, основной закон динамики вращательного движения, закон сохранения момента импульса.	1

9	Энергия, работа и мощность. Эргометрия. Энергия вращения	Работа силы и энергия тела или системы тел. Мощность средняя и мгновенная. Закон сохранения энергии. Эффективность энергозатрат, К.П.Д. Работа и мощность человека, эргометрия. Энергетика бега и прыжков. Кинетическая энергия вращающегося тела. Свободные оси, вращательные движения без опоры.	1
Модуль 2			
10	Законы сохранения импульса и энергии.	Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Применение законов сохранения к ударам и столкновениям тел. Проявления законов сохранения в различных спортивных движениях. Механика сложных движений.	1
11	Механика колебаний	Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Затухающие колебания, коэффициент и декремент затухания. Сложение колебаний, применение анализа спектра колебаний в спорте.	1
12	Силы упругости	Силы упругости. Закон Гука для абсолютной и относительной деформации. Механическое напряжение, модуль Юнга. Виды упругих деформаций. Энергия упругой деформации. Диаграмма растяжения.	1
13	Механического воздействия на кости. Упругие свойства биотканей.	Различные виды механического воздействия (деформации) на кости. Пределы прочности костей и допустимые механические нагрузки. Упругие свойства биологических тканей. Биомеханические свойства мышц - сократимость, упругость, жесткость, прочность и релаксация. Коэффициенты жесткости и податливость мышц.	1
14	Механика опорно-двигательного аппарата	Элементы механики опорно-двигательного аппарата человека. Звенья человеческого тела как рычаги. Работа мышц.	1
15	Свойства костной, мышечной и сосудистой тканей	Механические свойства костной, мышечной и сосудистой тканей. Формы мышц и сухожилий. Виды работы мышц.	1
16	Механика мышечного сокращения	Классификация мышц. Механика мышечного сокращения, теория скользящих нитей. Режимы работы мышц.	1
17	Взаимодействие мышц	Функции, строение и свойства сухожилий. Групповое взаимодействие мышц, мышцы синергисты и антагонисты.	1
18	Влияние внешних воздействий на мышцы и сухожилия	Зависимость механических свойств мышц и сухожилий от различных геометрических и физиологических факторов.	1
Модуль 3 - Экзамен			
Всего (практические занятия) - 18ч.			

5. Образовательные технологии: активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролируемые модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

Для подготовки к практическим (семинарским) занятиям изданы учебно-методические пособия и разработки по биомеханике, которые в сочетании с внеаудиторной работой способствуют формированию и развития профессиональных навыков обучающихся.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Промежуточный контроль.

В течение семестра студенты выполняют:

- домашние задания, выполнение которых контролируется и при необходимости обсуждается на практических занятиях;
- промежуточные контрольные работы во время практических занятий для выявления степени усвоения пройденного материала;
- выполнение итоговой контрольной работы по решению задач, охватывающих базовые вопросы курса - в конце семестра.
 - проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях;
 - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников по тематике дисциплины;
 - написание рефератов;
 - работа с тестами и вопросами для самопроверки.
 - ***Итоговый контроль.*** Экзамен в конце 3 семестра, включающий проверку теоретических знаний и умение по всему пройденному материалу.

№ пп	Вид самостоятельной работы	Вид самостоятельной работы
	Текущая СРС	
1.	работа с лекционным материалом, с учебной литературой	3
2.	опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	3
3.	самостоятельное изучение разделов дисциплины с использованием рекомендуемой литературы	3
4.	выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	3
5.	подготовка к практическим и семинарским занятиям	3
6.	подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	2
7.	решение расчетных задач по темам практических работ	3

8.	выполнение реферата по отдельным разделам дисциплины	2
9.	доклад, сообщение по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской темы	2
10.	представление студентом наработанной информации по заданной тематике (презентация)	2
№ пп	Творческая проблемно-ориентированная СРС	Примерная трудоёмкость, ч.
	Тема: <i>Расчетные методы биомеханики, применяемые для определения геометрии масс тела человека.</i>	
1	Вес сегментов тела человека и положение их центра тяжести по среднестатистическим данным.	2
2	Определение координат суставов и центра масс сегментов тела человека в различных положениях.	2
3	Центральный момент инерции сегментов тела человека.	2
4	Момент инерции тела человека относительно оси вращения в различных положениях.	2
5	Определение угловой скорости звеньев тела человека при выполнении гимнастических упражнений	2
6	Подготовка к экзамену	36
	Итого СРС	72

6.1. Вопросы для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий

1. Основные понятия и определения биомеханики.
2. Основные двигательные качества спортсменов (сила, быстрота, выносливость, гибкость).
3. Факторы, определяющие проявление двигательных качеств (анатомо-физиологические, режимы работы мышц, ЦНС).
4. Биомеханические условия развития двигательных качеств (зависимость «сила-скорость», учет углов в суставах, биомеханические особенности развития выносливости, гибкости).
5. Виды равновесия.
6. Степень устойчивости.
7. Равновесие частей тела.
8. Компенсаторные движения.
9. Схема анализа статических положений.
10. Виды локомоторных движений.
11. Циклические локомоции, осуществляемые по способу отталкивания от грунта (бег, передвижение на лыжах и на коньках).
12. Циклические локомоции по способу Механика вращательных движений тела человека.
13. Схема анализа вращательных движений.
14. Размахивание, большой оборот вперед.
15. Механика бросков и метаний (фазы движений, угол вылета при бросках и метаниях).
16. Основные показатели спортивно-технического мастерства (предмет технической подготовки и ее основные задачи, содержание технической подготовки, методика технической подготовки). Элементарное угловое перемещение.
17. Механическая модель человека.
18. Степени свободы человека. Звенья тела как рычаги и маятники.
19. Механические особенности костей и суставов.
20. Биомеханические свойства мышц.
21. Кинематика движения человека.
22. Динамика движения человека.
23. Центр тяжести и распределение масс частей тела.

24. Энергетические характеристики движения человека.
25. Локомоторные движения. Виды спортивной локомоции.
26. Перемещающиеся движения. Ударные действия.
27. Точность в перемещающихся движениях.
28. Телосложение и моторика человека. Онтогенез моторики.
29. Утомление и его биомеханическое проявление. Экономизация спортивной техники.
30. Состав системы движения. Структура системы движения.
31. Человек как самоуправляемая система. Управление движениями в переменных условиях.
32. Измерения в биомеханике. Количественная оценка технико-тактического мастерства. Точность измерений.
33. Тестирование и педагогическое оценивание двигательных качеств.

6.2. Контрольные вопросы к самостоятельной работе

1. Предмет биомеханики как науки о движениях человека.
2. Общая задача изучения движений. Частные задачи биомеханики спорта.
3. Содержание биомеханики спорта: ее теория и методы.
4. Механическое, функционально-анатомическое и физиологическое направления развития биомеханики.
5. Развитие биомеханики спорта. Современный этап развития биомеханики спорта.
6. Кинематические характеристики. Системы отсчета расстояния и времени.
7. Пространственные характеристики: путь, траектория, кривизна. Элементарное перемещение, угловое перемещение.
8. Временные характеристики: момент времени, длительность движения, темп и ритм движения.
9. Пространственно-временные характеристики: скорость (средняя, линейная, угловая) точек и звеньев тела человека.
10. Ускорение тела: линейное и угловое, положительное, отрицательное, нормальное, тангенциальное.
11. Инерционные характеристики тела человека: момент инерции тела человека, радиус инерции.
12. Силовые характеристики: сила и момент силы, импульс силы.
13. Количество движения. Кинематический момент. Закон сохранения количества движения.
14. Энергетические характеристики: работа силы, работа силы трения, работа силы тяжести, энергия упругой деформации.
15. Биокинематические цепи и пары. Замкнутые и незамкнутые цепи.
16. Степени свободы и связи в биокинематических цепях.
17. Звенья тела как рычаги и маятники.
18. Элементы биомеханических рычагов.
19. Механические свойства мышц. Упругие свойства мышц.
20. Трехкомпонентная модель мышц.
21. Механика мышечного сокращения. Латентность сокращения. Рефлекторное кольцо.
22. Активное сокращение мышц. Уравнение Хилла.
23. Мощность. Работа и энергия мышечного сокращения.
24. Влияние сопротивления (веса, нагрузки) на механические показатели мышечного сокращения.
25. Механические, анатомические и физиологические тяги мышц.
26. Моменты инерции звеньев тела. Центр масс тела человека.
27. Составные движения в биокинематических цепях. Относительное и переносное движения. Уравнение Кориолиса.
28. Силы в движениях человека. Силы упругой деформации. Реакция опоры.
29. Силы действия среды: статические (выталкивающие).
30. Силы действия среды: динамические силы (лобовое сопротивление, реакция среды).

31. Биодинамическая характеристика силовых качеств.
32. Силы сопротивления: инерция, тяжесть.
33. Двигательное действие как система движений.
34. Виды вращательных движений. Силы, действующие на вращающееся тело.
35. Механизм движения вокруг осей. Центробежная и центростремительная силы.
36. Центробежные силы энергии.
37. Движение звеньев вокруг осей как результат сложения вращательного и радианного движения.
38. Закон сохранения кинетического момента.
39. Условия равновесия тела и системы тела.
40. Устойчивое и ограничено устойчивое равновесие тел.
41. Зона сохранения равновесия.
42. Общий центр масс тела человека.
43. Преодолевающие и уступающие движения.
44. Методы определения скоростей и ускорений звеньев тела.
45. Связь между скоростными и силовыми качествами.
46. Биомеханические характеристики гибкости.
47. Двигательные действия как система движений (состав системы, пространственные и временные элементы).
48. Самоуправляемые системы (понятие об управлении, построение самоуправления движения).
49. Управление движениями вокруг оси с изменением кинематического момента системы.
50. Механизм отталкивания от опоры и действие сил.
51. Действие сил в перемещающихся движениях.
52. Системы срочной информации и их использование в совершенствовании двигательных качеств.
53. Электронная аппаратура для биомеханических исследований.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

7.1.1. Задачи и упражнения к модулю 1

1. Кинематическое уравнение движения материальной точки по прямой (ось x) имеет вид $x=A+Bt+Ct^2$, где $A=4$ м, $B=2$ м/с, $C=-0,5$ м/с². Для момента времени $t_1=2$ с определить: координату x_1 точки, 2) мгновенную скорость v_1 , 3) мгновенное ускорение a_1 .
 1. 4 м; 2 м/с; -0,5 м/с² 2. 6 м; 0 м/с; -1 м/с² 3. 2 м; 8 м/с; -2 м/с²
2. Вагон, двигаясь под уклон, преодолел 12 м за 10 сек. Скатившись с горки, он прошел до полной остановки еще 360 м за 1,5 мин. Определите среднюю скорость движения вагона.
 1. 2 м/с 2. 1,86 м/с 3. 7,44 м/с 4. 3,72 м/с
3. Лыжник спускается с горы, длина которой 108 м, с начальной скоростью 6 м/с и ускорением 0,5 м/с². Сколько времени длился спуск? Какой скорости достиг лыжник в конце спуска?
 1. 12 с; 12 м/с 2. 8с; 16 м/с 3. 6с; 18 м/с 4. 10с; 20м/с

4. Колесо велосипеда имеет диаметр 80 см. С какой скоростью движется велосипедист, если колесо велосипеда совершает 150 оборотов в минуту? С какой угловой скоростью вращается колесо?
1. 3,14 м/с; 12 р/с 2. 12,56 м/с; 31,4 р/с 3. 6,28 м/с; 15,7 р/с
5. Вагон массой 30 т движется со скоростью 4 м/с и сталкивается с неподвижной платформой массой 10 т. Найти скорость вагона и платформы после того, как сработает автосцеп.
1. 3 м/с 2. 8 м/с 3. 1,8 м/с 4. 2 м/с
6. Граната, летящая со скоростью 20 м/с, разрывается на два осколка массами 1,2 кг и 1,8 кг. Большой осколок продолжает двигаться в том же направлении со скоростью 50 м/с. Найти скорость меньшего осколка.
1. - 30 м/с 2. 80 м/с 3. -15 м/с 4. - 25 м/с
7. Из орудия, установленного на платформе массой M , производят выстрел снарядом массы m под углом α к горизонту и скоростью V относительно земли, определить скорость платформы после выстрела.
1. - $M/m V \cos \alpha$ 2. $m/(M+m) V \sin \alpha$ 3. - $m/M V \cos \alpha$
4. $(m+M)/M V \sin \alpha$
8. Мяч массой 200 г, который имел скорость 1,5 м/с, был пойман в полете, на сколько изменился импульс мяча?
1. -0,3 кг·м/с 2. - 8 кг·м/с 3. -0,75 кг·м/с 4. 2,5 кг·м/с
9. Теннисист бьет ракеткой по мячу с силой 0,6 кН. Удар длился 0,001 с. На сколько изменяется импульс мяча?
1. 60 кг·м/с 2. - 1,2 кг·м/с 3. -0,75 кг·м/с 4. 0,6 кг·м/с
10. Из игрушечного пистолета вылетает шарик со скоростью 4 м/с. Определите скорость «отдачи» пистолета, если его масса составляет 100 г, а масса шарика 5 г.
1. - 30 м/с 2. 0,2 м/с 3. -1,5 м/с 4. - 25 м/с
11. На какую высоту поднимется тело, подброшенное вертикально вверх, с начальной скоростью 20 м/с? При решении задачи не учитывается сопротивление воздуха.
1. 20 м 2. 200 м 3. 15 м 4. 100 м
12. Необходимо рассчитать жесткость пружины, если известно, что при растяжении ее на 20 см пружина приобрела потенциальную энергию упругодеформированного тела 20 Дж.
1. 1 кН/м 2. 1,8 кН/м 3. 2 кН/м 4. 100 Н/м
13. Спусковую пружину игрушечного пистолета сжали на 5 см, при вылете ша-

рик массой 20 г приобрел скорость 2 м/с. Какова жесткость пружины?

1. 20 Н/м 2. 10 Н/м 3. 32 Н/м 4. 100 Н/м

14. Парашютист равномерно спускается на парашюте, следовательно, его кинетическая энергия не изменяется, а потенциальная уменьшается. Не нарушается ли закон сохранения энергии? Почему?

1. Нарушается, т.к. приобретаемая системой кинетическая энергия $mv^2/2$ меньше теряемой потенциальной энергии mgh .
2. Не нарушается, т.к. увеличение кинетической энергии системы $mv^2/2$ равно убыли потенциальной энергии mgh .
3. Не нарушается, т.к. часть механической энергии из-за трения переходит в тепловую и полная энергия системы «парашют-воздух» сохраняется

15. На какую максимальную высоту над поверхностью Земли может подняться подброшенное тело массой 500 г, если в момент броска кинетическая энергия тела равна 200 Дж? Ускорение свободного падения считайте равным 10 м/с^2 .

1. 20 м 2. 40 м 3. 15 м 4. 50 м

16. Какую скорость приобрела стрела, выпущенная вверх, массой 50 г, если перед выстрелом лук был деформирован на 10 см? Коэффициент жесткости лука равен 2 кН/м. На какую максимальную высоту поднимется стрела? Сопротивлением воздуха пренебречь.

1. 30 м/с 2. 50 м/с 3. 15 м/с 4. 20 м/с

7.1.2. Варианты заданий для контрольной работы (к модулю 2) по темам модулей №1 - 3

Вариант № 1

1. Поезд движется со скоростью 72 км/ч, при торможении он получил ускорение равное $-0,4 \text{ м/с}^2$. Найдите, за какое время до прихода поезда на станцию и на каком от нее расстоянии должно быть начато торможение.

2. Свободно падающее тело в последнюю секунду прошло путь 73,5 м. С какой высоты упало тело и сколько времени продолжалось падение? Сопротивление воздуха не учитывать.

3. Мяч, брошенный горизонтально с высоты 2 м над землей упал на расстоянии 7 м. Найти начальную и конечную скорость мяча.

4. Через блок, выполненный в виде диска и имеющий массу 80 кг, перекинута тонкая, гибкая нить, к концам которой подвешены грузы с массами 100 кг и 200 кг. С каким ускорением будут двигаться грузы, если их предоставить самим себе? Трением пренебречь.

5. Сплошной цилиндр скатывается с наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол 30° . Какой путь пройдет цилиндр по горизонтали, если его скорость в конце наклонной плоскости равна 7 м/с, а коэффициент трения равен 0,2.

6. Материальная точка движется по окружности, диаметр которой равен 40 м. Зависимость пути от времени её движения определяется уравнением $x = Ct^3$, где $C = 0,1 \text{ см/с}^3$. Определить пройденный путь, скорость, нормальное, тангенциальное и полное ускорения через 3 сек. От начала движения. Какова величина средней скорости и среднего ускорения за это время?

Вариант 2

1. Тело упало с высоты 245 м. Какой путь оно прошло в последнюю секунду падения?

2. Шнур выдерживает усилие не более 100 Н. На таком шнуре длиной 1 м приводят в круговое движение шар массой 2 кг в горизонтальной плоскости. Какой может быть максимальная скорость шара, чтобы шнур не разорвался?

3. В начале отсчета времени скорость электровоза была 28,8 км/ч, а затем на пути 1280 км она увеличилась в три раза. С каким ускорением двигался электровоз на этом пути?

4. Какую среднюю мощность развивает при взлете двигатель самолета, если он отрывается от земли при скорости 360 км/ч? Масса самолета 170 т, коэффициент трения 0,05, длина разбега при взлете 3 км.

5. Определить начальную скорость тела, если она брошена с высоты 125 м вертикально вниз над поверхностью Земли и достигнуто ее через 5 с. Сопротивление воздуха не учитывать.

6. Самолет, летящий со скоростью 720 км/ч, описывает вертикальную петлю радиусом 400 м. Какую перегрузку испытывает летчик в высшей и низшей точках петли?

Вариант 3

1. Как изменится линейная скорость вращения материальной точки по окружности, если угловая скорость увеличить в 2 раза, а расстояние точки до оси вращения уменьшить в 4 раза?

2. Тело под действием силы 3 Н движется вверх по наклонной плоскости длиной 10 м и высотой 6 м с ускорением $2,4 \text{ м/с}^2$. Определить массу этого тела, если коэффициент трения равен 0,2?

3. С какой начальной скоростью и с каким ускорением движется материальная точка, если от начала отсчета времени она прошла 56 м за 4 с и 110 м за 10 с?

4. Во сколько раз нормальное ускорение отличается от тангенциального для вращающегося тела в тот момент, когда угол между полным ускорением и линейной скоростью 30°.

5. Диск массой 2 кг. Катится без скольжения со скоростью 4 м/с. Найти кинетическую энергию.

6. Минутная стрелка в 3 раза длиннее секундной. Найти отношение скоростей концов стрелок.

Вариант 4

1. За какое время можно уменьшить скорость автомобиля на 72 км/ч, если торможение происходило с ускорением $-0,3$ м/с?
2. Наибольшая высота, достигнутая телом, брошенным вертикально вверх, равна h . На какой высоте потенциальная энергия тела будет вдвое больше его кинематической энергии?
3. Материальная точка движется прямолинейно. Управление движения имеет вид $X = At + Bt^2$, где $A = 3$ м/с, $B = 0,06$ м/с. Найти скорость и ускорение точки в момент времени $t_1 = 0$ и $t_2 = 3$ с. Каковы средние значения скорости и ускорения за первые 3 сек. Движения?
4. Снаряд массой 10 кг обладал скоростью 300 м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая масса 2 кг полетела вперед под углом 60° к плоскости горизонта со скоростью 500 м/с. С какой скоростью и в каком направлении полетит большая часть?
5. Тело массой 1 кг падает с ускорением 1 м/с². Найти силу сопротивления среды
6. Сплошной цилиндр скатывается с наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол 30° . Какой путь пройдет цилиндр по горизонтали, если его скорость в конце наклонной плоскости равна 7 м/с, а коэффициент трения равен 0,2.

Вариант 5

1. Ледокол массой 6 кг, идущий с выключенным двигателем со скоростью 6 м/с, наталкивается на неподвижную льдину и движет ее впереди себя. Определить массу льдины, если скорость ледокола уменьшилась до 3 м/с.
2. Тело совершает 40 оборотов за 10 с. На каком расстоянии от оси вращения находится точка, движущаяся со скоростью 31,4 м/с?
3. Масса Луны примерно в 100 раз меньше массы Земли, а ее диаметр в 4 раза меньше диаметра Земли. Определить ускорение свободного падения на Луне.
4. Баржа без груза вытесняет 600 м³ воды, та же баржа с грузом 900 м³ воды. Каков вес груза? Сколько весит пустая баржа?
5. На каком расстоянии от поверхности Земли сила притяжения космического корабля к ней станет в 100 раз меньше, чем на поверхности Земли?
6. При выстреле снаряд получает кинетическую энергию 1,8 МДж. Масса снаряда 10 кг, масса ствола орудия 600 кг. Какую кинетическую энергию получает ствол орудия при выстреле?

Вариант 6

1. Масса тела 2 кг. Под действием силы скорость тела изменяется по закону $V = V_0 + bt$, где $V_0 = 3$ м/с, $b = 2$ м/с². Определить работу силы за первые 2 секунды движения. Какова средняя скорость движения за это время?
2. Два тела с массами 2,5 кг и 1,2 кг соединены нитью и перекинуты через блок весом в 1 кг. Найти ускорение, с которым движутся тела, и натяжения ни-

тей, к которым подвешены тела. Блок считать однородным диском. Трением пренебречь.

3. Диск радиусом 20 см и массой 7 кг вращается согласно уравнению $\varphi = A + Bt + Ct^3$, где $A = 3$ рад; $B = -1$ рад/с; $C = 0,1$ рад/с³. Найти закон, по которому меняется вращающий момент, действующий на диск. Определить момент сил в момент времени $t = 2$ с.

4. Шар массой 5 кг катится без скольжения с постоянной скоростью 14 м/с. Определить кинетическую энергию шара? Через сколько времени шар остановится, если сила трения равна 50 Н.

5. Скорость поезда массой 3000 т меняется по закону $V = 5t^2 - 3t + 7$. Определить работу силы тяги за промежуток времени $t_1 = 2$ с до $t_2 = 5$ с. Чему равны средние значения скорости и ускорения за этот промежуток?

6. Вал в виде сплошного цилиндра массой 10 кг насажен на горизонтальную ось. На цилиндр намотан шнур, к свободному концу которого подвешена гиря массой 2 кг. Чему равен вращающий момент, действующий на вал? Какова угловая скорость вала? С каким ускорением будет опускаться гиря, если ее предоставить самой себе? Радиус цилиндра равен 50 мм.

Вариант 7

1. Какое расстояние прошел поезд до остановки, если, имея отрицательное ускорение $0,6$ м/с², он остановился через 60 с?

2. Автомобиль движется по закруглению шоссе, имеющему радиус кривизны $R = 50$ м. Уравнение движения автомобиля $S = A + Bt + Ct^2$, где $A = 10$ м, $B = 10$ м/с, $C = -0,5$ м/с². Какова средняя скорость автомобиля за первые 5 с движения? Найти скорость автомобиля, его тангенциальное, нормальное и полное ускорение в момент времени $t = 5$ с.

3. Два шара массами $m_1 = 2,5$ кг и $m_2 = 1,5$ кг движутся друг другу навстречу со скоростью $V_1 = 6$ м/с и $V_2 = 2$ м/с. Определить: 1) скорости шаров после удара; 2) кинетические энергии; 3) энергию, затраченную на деформацию шаров при ударе. Удар считать прямым и неупругим.

4. Вентилятор вращается со скоростью соответствующей 900 оборот/мин. После выключения, вентилятор вращаясь равномерно, сделал до остановки 75 оборотов. Работа сил торможения равна 44,4 Дж. Найти момент инерции вентилятора и момент силы торможения.

5. Молот массой 200 кг падает на поковку, масса которой вместе с наковальней 2500 кг. Скорость молота в момент до удара равна 2 м/с. Найти: а) кинетическую энергию молота после удара; б) энергию, затраченную на деформацию поковки.

6. Минутная стрелка в 3 раза длиннее секундной. Найти отношение скоростей концов стрелок.

7.1.3. Перечень вопросов для промежуточной аттестации - к коллоквиуму

1. Предмет биомеханики и связь ее с другими науками. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Виды и относительность движения.

2. Биомеханическими характеристиками двигательной деятельности при поступательном движении - координаты тела, траектория, пройденный путь и перемещение, скорость и ускорение тела.

3. Средняя и мгновенная скорость. Временные характеристики движения, используемые в спорте - момент времени (t), длительность движения (Δt), темп, ритм и фаза движений.

4. Уравнение равномерного прямолинейного движения. Графики зависимости скорости, перемещения и координаты тела от времени.

5. Прямолинейное равноускоренное движение, выражения для ускорения, скорости, перемещения и координаты тела и их графики.

6. Свободное падение тел. Движение тела, брошенного вертикально вниз или вверх, законы изменения ускорения, скорости и координаты тела.

7. Кинематика движения тела, брошенного горизонтально с некоторой высоты. Составляющие ускорения, скорости и координаты тела. Время и дальность полета.

8. Кинематика движения тела, брошенного под углом к горизонту. Составляющие ускорения, скорости и координаты тела. Время и дальность полета.

9. Максимальная высота подъема и максимальная дальность полета тела (ядра, копья, мяча), брошенного под углом к горизонту.

10. Биомеханические характеристики двигательной деятельности при вращательном движении - угол поворота, угловая и линейная скорости, частота вращения, период обращения, их физический смысл и единицы измерения.

11. Равномерное движение тела по окружности, связь между угловой и линейной скоростью, центростремительное ускорение (величина и направление).

12. Равнопеременное движение тела по окружности, нормальное, тангенциальное и полное ускорения. Угловое ускорение и связь его с тангенциальным.

13. Связь угловых и линейных величин кинематики. Аналогия формул кинематики поступательного и вращательного движения.

14. Предмет динамики. Инертность тел, первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.

15. Масса тела, сила, действующая на тело. Сложение сил, равнодействующая сила. Второй закон Ньютона.

16. Импульс тела и импульс силы. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

17. Закон сохранения импульса на примерах: соударения и столкновениях движущихся тел, распад тела на части (взрыв, выстрел, бросок). Скорость, приобретаемое копьём при метании.

18. Гравитационное поле, гравитационная сила, закон всемирного тяготения, физический смысл гравитационной постоянной. Напряженность гравитационного поля.

19. Сила тяжести и вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением. Перегрузки и невесомость тел.

20. Перегрузки, возникающие при запуске ракеты, выходе самолета из пикирования. Принцип создание перегрузок на центрифуге для тренировки летчиков.

21. Силы упругости. Закон Гука для абсолютной и относительной деформации. Механическое напряжение, модуль упругости (Юнга) материалов. Использование трамплина, батута и др.

22. Трение сухое и внутреннее. Силы трения покоя, скольжения и качения. Роль сил трения в движениях.

23. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, формула Стокса.

24. Динамика вращательного движения. Момент силы, плечо силы. Условие равновесия рычага.

25. Рычаги первого и второго рода. Блоки (неподвижный и подвижный) как рычаги. Звенья тела человека как рычаги. Рычаг силы и рычаг скорости.

26. Момент инерции тела. Моменты инерции некоторых однородных тел (материальной точки, стержня, обруча, сплошного цилиндра, шара). Теорема Штейнера.

27. Момент импульса тела. Изменение момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.

28. Закон сохранения момента импульса (кинетического момента) и его проявления в движениях спортсменов (гимнастов, в фигурном катании и т.д.).

29. Кинетическая энергия материальной точки и механическая работа.

30. Работа и мощность человека. Эргометрия. Энергетика бега.

31. Консервативные силы, потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

32. Энергетика прыжков. Прыжок в высоту с места, с разбега и с шестом.

7.1.4. Примеры тестовых заданий к промежуточной аттестации

1. Что такое «тело отсчета»?

- А) Тело, относительно которого определяется положение объекта
- Б) Тело, от которого начинается движение
- В) Тело, с которым сравнивают по величине другое тело
- Г) Тело, обладающее эталонными размерами
- Д) Тело, у которого заканчивается движение

2. В каком ответе верно указаны пространственно-временные характеристики движения?

- А) Координаты тела
- Б) Темп и ритм движения
- В) Длительность движения, момент времени
- Г) Траектория, направление и размах движения
- Д) Скорость, угловая скорость, ускорение, угловое ускорение

3. Какие характеристики движения относятся к инерционным?

- А) Масса тела, момент инерции тела
- Б) Характеристики, описывающие движение тела по инерции
- В) Расстояние, которое проходит тело по инерции
- Г) Линейная скорость и ускорение
- Д) Радиус вращения материальной точки

4. Что такое импульс силы?

- А) Сила прилагается к телу через определенные промежутки времени
- Б) Максимальное значение действующей силы
- В) Значение силы в данный момент времени
- Г) Произведение силы на время, в течение которого сила действует на тело
- Д) Время, в течение которого сила действует на тело

5. Как зависит момент инерции от времени?

- А) Не зависит
- Б) Прямо пропорционально
- В) Обратно пропорционально
- Г) Существует квадратическая зависимость
- Д) Зависит в данный момент времени

6. Точка массой m вращается вокруг оси по радиусу. Как изменится момент инерции, если радиус станет $2R$?

- А) Не изменится
- Б) Больше в два раза
- В) Меньше в два раза
- Г) В четыре раза больше
- Д) Прямо пропорционально

7. В чем отличие внешних и внутренних сил?

- А) Внешних больше, внутренних меньше
- Б) Внешние силы имеют механическую природу, а внутренние биологическую
- В) Внешние действуют на тело, а внутренние из тела
- Г) Внешние тормозят движение, а внутренние нет
- Д) Внешние отклоняют движение, а внутренние корректируют его

8. Формы проявления скоростных качеств?

- А) Быстрота мысли
- Б) Быстрота мышц
- В) Быстрота бега
- Г) Повышение темпа
- Д) Смена ритма

9. Что такое управление?

- А) Команды тренера
- Б) Крик о помощи
- В) Перевод системы в новое, заранее заданное состояние
- Г) Подсказка
- Д) Указание начальника

10. Какие силы относятся к «дистанционным»?

- А) Силы всемирного тяготения
- Б) Силы трения
- В) Силы упругости
- Г) Силы сопротивления среды
- Д) Центробежные силы

11. Волейболист производит наподдающий удар с угловой скоростью плеча. В каком случае скорость удара по мячу больше?

- А) При ударе «согнутой» руки
- Б) При более высоком прыжке
- В) При ударе с опоры
- Г) При ударе «прямой» рукой
- Д) При большей массе ударного звена

12. Какие существуют способы задания положения точки в пространстве?

- А) Рассказать о том, где находится точка
- Б) С помощью координат X и Y
- В) Установкой тела в данную точку пространства
- Г) Естественный, координатный, векторный
- Д) Способы, связанные с построением прямоугольной (декартовой) системы координат

13. Можно ли рассматривать человека как материальную точку?

- А) Это кощунственно
- Б) Можно, если его рост менее 142 см.

- В) Можно, когда линейное перемещение больше, чем его размеры
 Г) Вопрос противоречит здравому смыслу

14. Наука, изучающая механические свойства живых тканей, органов и организма, а также происходящие в них механические явления - это:

- А) биофизика; Б) биология; В) биомеханика; Г) кинезиология.

15. Раздел механики, в котором изучается механическое движение, но не рассматриваются причины его возникновения - это:

- А) кинематика; Б) динамика; В) статика; Г) дозиметрия.

16. Изменение положения тела в пространстве относительно других тел - это:

- А) перемещение тела; Б) механическое движение; В) свободное падение;
 Г) перегрузка.

17. В физике используют два основных типа системы координат:

- А) прямоугольный; Б) структурный; В) полярный; Г) конусообразный.
 (Выберите два верных ответа)

18. Некоторое тело, относительно которого указывают положения других тел, связанная с ним система координат и часы для отсчета времени - это:

- А) система отсчета; Б) система тел; В) материальная точка; Г) момент времени.

19. Длина траектории - это: А) перемещение; Б) путь; В) вертикаль; Г) горизонталь.

20. Вектор, соединяющий начальную точку траектории с конечной - это:

- А) путь; Б) линия; В) перемещение; Г) ускорение.

21. В спорте используют специальные временные характеристики:

- А) момент времени; Б) длительность движения; В) скорость;
 Г) ускорение; Д) темп движения; Е) ритм движений; Ж) быстрота.

(четыре верных ответов)

22. Точка, характеризующая распределение масс в механической системе - это:

- А) центр масс; Б) центр тяжести тела; В) центр упора; Г) центр опоры.

23. Дополните ответ:

В зависимости от положения частей тела относительно друг друга его центр масс находится в ...:

- А) одной точке; Б) разных точках; В) одновременно в нескольких точках;
 Г) вне его тела.

24. Установите соответствие:

Масса различных частей тела в относительных единицах:

- | | |
|---------------|----------|
| А) голова | 1) 2 %; |
| Б) туловище | 2) 5 %; |
| В) плечо | 3) 12 %; |
| Г) предплечье | 4) 1 %; |
| Д) кисть | 5) 3 %; |
| Е) бедро | 6) 43 %; |
| Ж) голень | 7) 7 %. |

25. Для измерения работы человека применяют приборы, называемые:

- А) сейсмокардиографами; Б) баллистокардиографами;
В) амперметрами; Г) эргометрами.

26. Дополните ответ:

Плоскость, делящая тело в вертикальном направлении на две симметричные половины, именуется...:

- А) срединной; Б) горизонтальной; В) вертикальной; Г) поперечной.

27. Дополните ответ:

У женщин общий центр тяжести (ОЦТ) обычно располагается несколько, чем у мужчин:

- А) выше; Б) ниже; В) правее; Г) левее.

28. Устойчивость тела больше, если:

- А) больше площадь опоры и ниже расположен ОЦТ тела;
Б) больше площадь опоры и выше расположен ОЦТ тела;
В) меньше площадь опоры и ниже расположен ОЦТ тела;
Г) меньше площадь опоры и выше расположен ОЦТ тела.

29. По характеру действия механические воздействия можно условно разделить на два вида:

- А) активные; Б) пассивные; В) статические; Г) динамические.
(Выберите два верных ответа)

30. Выберите единственно верный ответ:

Метод, используемый в лечебных целях, основанный на введении вещества через кожу или слизистые оболочки под действием постоянного тока:

- А) гальванизация; Б) электрофорез; В) диатермия; Г) мес

31. В каком году вышло первое учебное пособие по биомеханике под названием «Биомеханика физических упражнений»?

- А) 1931г. Б) 1935г. В) 1937г. Г) 1939г.

32. Кто являлся автором первого учебного пособия по биомеханике под названием «Биомеханика физических упражнений»?

- А) Лесгафт Б.) Бернштейн В) Котикова Г) Чхаидзе

33. В каком году П.Ф. Лесгафт начал читать курс лекции по биомеханике физических упражнений входивший в предмет «физическое образование»?

- А) 1877г. Б) 1927г. В) 1931 г. Г) 1909г.

34. В каком году Биомеханика была выделена в самостоятельный предмет под названием «Теория движения»?

- А) 1927г. Б) 1931г. В) 1923г. Г) 1957г.

35. В каком году предмет под названием «Теория движения» был переименован в предмет под названием «Биомеханика физических упражнений»?

- А) 1937г. Б) 1927г. В) 1931г. Г) 1933г.

36. С какого года Биомеханика стала обязательной учебной дисциплиной во всех институтах физической культуры?

- А) 1937г. Б) 1957г. В) 1958г. Г) 1964г.

7.1.5. Примеры тестовых заданий к экзамену

1. Двигательный аппарат человека - это

- а) самодвижущийся механизм, состоящий из 600 мышц, 200 костей, нескольких сотен сухожилий
- б) самодвижущийся механизм, состоящий из 500 мышц, 300 костей, нескольких сотен сухожилий
- в) самодвижущийся механизм, состоящий из 400 мышц, 200 костей, нескольких сотен сухожилий
- г) самодвижущийся механизм, состоящий из 600 мышц, 300 костей, нескольких сотен сухожилий

2. Двигательный аппарат состоит

- а) из звеньев
- б) из механизмов
- в) из костей
- г) из мышц

3. Звеном называется

- а) часть тела, расположенная между двумя соседними суставами или между суставом и дистальным концом
- б) часть тела, расположенная между двумя соседними мышцами или между мышцей и дистальным концом
- в) часть тела, расположенная между двумя соседними костями или между костью и дистальным концом
- г) часть тела, расположенная между двумя соседними механизмами или между механизмом и дистальным концом

4. Главная роль двигательной деятельности принадлежит

- а) двигательному аппарату;
- б) мозгу
- в) мышцам
- г) костям

5. Двигательный аппарат человека представляет собой

- а) механизм, состоящий из сложной системы рычагов, приводимых в действие мышцами
- б) механизм, состоящий из сложной системы механизмов, приводимых в действие мышцами
- в) механизм, состоящий из сложной системы костей, приводимых в действие мышцами
- г) механизм, состоящий из сложной системы звеньев, приводимых в действие мышцами

6. Опорно-двигательный аппарат с точки зрения биомеханики - это

- а) принципы строения его пассивной (кости и их соединения) и активной (мышечная система) частей
- б) принципы строения звеньев тела
- в) принципы строения костей тела
- г) принципы строения мышц тела

7. Биомеханическая система - это

- а) упрощенная копия, модель тела человека, на которой можно изучать закономерности движений

- б) усложненная копия, модель тела человека, на которой можно изучать закономерности движений
- в) полная копия, модель тела человека, на которой можно изучать закономерности движений
- г) нет правильного ответа

8. Основным свойством, которым обладает костная система, является свойство

- а) упругости
- б) гибкости
- в) твердости
- г) мягкости

9. Упругость - это

- а) способность противодействовать нагрузкам
- б) способность противодействовать силе
- в) способность совершать двигательные действия
- г) способность противодействовать массе

10. Что вызывают нагрузки

- а) вызывают растяжение, сжатие, изгиб и кручение
- б) вызывают растяжение и сжатие
- в) вызывают растяжение и изгиб
- г) вызывают сжатие, изгиб и кручение

11. Нагрузки, создающие сжатие возникают

- а) при вертикальном положении тела на опоре
- б) когда кости выполняют роль рычагов
- в) при вращательных движениях звена вокруг продольной оси
- г) при висах или во время удержания груза в опущенных руках

12. Нагрузки, создающие растяжение возникают

- а) при висах или во время удержания груза в опущенных руках
- б) при вертикальном положении тела на опоре
- в) когда кости выполняют роль рычагов
- г) при вращательных движениях звена вокруг продольной оси

13. Нагрузки, создающие изгиб возникают

- а) когда кости выполняют роль рычагов
- б) при вертикальном положении тела на опоре
- в) при вращательных движениях звена вокруг продольной оси
- г) при висах или во время удержания груза в опущенных руках

14. Нагрузки, создающие кручение возникают

- а) при вращательных движениях звена вокруг продольной оси
- б) когда кости выполняют роль рычагов
- в) при вертикальном положении тела на опоре
- г) при висах или во время удержания груза в опущенных руках

15. Количеством степеней свободы тела называется

- а) количество независимых координат, которые определяют перемещение тела в пространстве
- б) количество величин, которые описывают перемещение тела в пространстве

- в) количество свободных звеньев при перемещении тела в пространстве
- г) количество мышц, участвующих в движении

16. Стартовые движения – это

- а) первые движения после старта, которые обеспечивают прирост скорости и переход к последующему стартовому разгону
- б) исходные позы для последующего передвижения, которые обеспечивают лучшие условия развития стартового ускорения
- в) увеличение скорости до такой, какая требуется для передвижения по дистанции
- г) движения человека во время передвижения по дистанции

17. Стартовый разгон - это

- а) увеличение скорости до такой, какая требуется для передвижения по дистанции
- б) передвижения, которые обеспечивают лучшие условия развития стартового ускорения
- в) уменьшение скорости до такой, какая требуется для передвижения по дистанции
- г) скорость движения во время передвижения по дистанции

18. Какую задачу решает разбег при прыжках

- а) создание необходимой скорости к моменту прихода на место отталкивания и создание оптимальных условий для опорного взаимодействия
- б) создание необходимой скорости к моменту прихода на место отталкивания
- в) создание оптимальных условий для опорного взаимодействия
- г) создание максимальной скорости к моменту прихода на место отталкивания

19. Отталкивание от опоры в прыжках совершается за счет

- а) выпрямления толчковой ноги, маховых движений рук и туловища
- б) выпрямления толчковой ноги
- в) набранной в разгоне скорости
- г) маховых движений рук и туловища

20. Задача отталкивания – это

- а) обеспечение максимальной величины вектора начальной скорости ОЦМ и оптимальное ее направление
- б) обеспечение правильной поставки толчковой ноги на опору
- в) обеспечение возможно более дальнему приземлению, удерживая стопы как можно выше
- г) обеспечение правильного полета при прыжке

21. Задача полета при прыжке заключается в

- а) обеспечении возможного более дальнему приземлению, удерживая стопы как можно выше
- б) обеспечение правильного полета при прыжке
- в) обеспечение правильной поставки толчковой ноги на опору
- г) обеспечение максимальной величины вектора начальной скорости ОЦМ и оптимальное ее направление

22. Какие требования предъявляются к перемещающимся движениям

- а) все перечисленное
- б) сила действия
- в) скорость перемещаемого тела

г) точности

23. В перемещающих движениях одна из основных задач - это

- а) придание максимальной скорости спортивному снаряду или рабочему (конечному) звену в данном движении
- б) придание максимальной точности снаряду или рабочему (конечному) звену в данном движении
- в) придание максимальной устойчивости спортивному снаряду или рабочему (конечному) звену в данном движении
- г) придание максимально правильной траектории полета спортивному снаряду или рабочему (конечному) звену в данном движении

24. Дальность полета снаряда определяется:

- а) начальной скоростью вылета, углом вылета, местом (высотой) выпуска снаряда, вращением снаряда и сопротивлением воздуха
- б) начальной скоростью вылета, вращением снаряда и сопротивлением воздуха
- в) начальной скоростью вылета и углом вылета, местом (высотой) выпуска снаряда
- г) начальной скоростью вылета, углом вылета, местом (высотой) выпуска снаряда и вращением снаряда

25. Дальность полета снаряда в отсутствие сопротивления воздуха пропорциональна

- а) квадрату скорости вылета
- б) скорости вылета
- в) углу вылета
- г) квадрату угла вылета

26. Различают следующие основные углы вылета:

- а) угол места, азимут и угол атаки
- б) азимут и угол атаки
- в) угол места и угол атаки
- г) угол места и азимут

27. Угол места – это

- а) угол между горизонталью и вектором скорости вылета (он определяет движение снаряда в вертикальной плоскости: выше – ниже)
- б) угол вылета в горизонтальной плоскости (правее – левее, измеряется от условно выбранного направления отсчета)
- в) угол между вектором скорости вылета и продольной осью снаряда
- г) угол под которым происходит полет снаряда

28. Фаза компенсированного утомление - это

- а) когда спортсмен сохраняет интенсивность движения на прежнем уровне, но изменяется техника движения
- б) когда, несмотря на все старания, спортсмен не может сохранить необходимую интенсивность
- в) когда спортсмен не сохраняет интенсивность движения на прежнем уровне, но техника движения не изменяется
- г) когда, благодаря всем старания, спортсмен может сохранить необходимую интенсивность

29. Фаза декомпенсированного утомления - это

- а) когда, несмотря на все старания, спортсмен не может сохранить необходимую интенсивность
- б) когда спортсмен сохраняет интенсивность движения на прежнем уровне, но изменяется техника движения
- в) когда, благодаря всем старания, спортсмен может сохранить необходимую интенсивность
- г) когда спортсмен не сохраняет интенсивность движения на прежнем уровне, но техника движения не изменяется

30. Коэффициентом выносливости называется

- а) отношение времени преодоления всей дистанции t_1 ко времени преодоления короткого отрезка t_2
- б) разность между средним временем преодоления эталонного короткого отрезка и лучшим временем на этом отрезке
- в) отношение времени преодоления короткого отрезка t_2 ко времени преодоления всей дистанции t_1
- г) разность между лучшим временем преодоления эталонного короткого отрезка и средним временем на этом отрезке

31. Анатомический термин *дистальный* означает

1. орган, лежащий ближе к срединной плоскости
2. орган, лежащий дальше от срединной плоскости
3. орган, лежащий на среднем расстоянии от срединной плоскости

32. Анатомический термин *латеральный* означает

1. орган, лежащий ближе к срединной плоскости
2. орган, лежащий на среднем расстоянии от срединной плоскости
3. орган, лежащий дальше от срединной плоскости(боковой)

33. Анатомический термин *медиальный* означает

1. орган, лежащий ближе к срединной плоскости
2. орган, лежащий на среднем расстоянии от срединной плоскости
3. орган, лежащий дальше от срединной плоскости

34. Анатомический термин *дорсальный* означает

1. орган, лежащий ближе к срединной плоскости
2. орган, лежащий на среднем расстоянии от срединной плоскости
3. орган, лежащий дальше от срединной плоскости
4. спинной, наружный, тыльный

35. Антоним анатомического термина *латеральный*(боковой) -

1. проксимальный
2. дистальный
3. медиальный
4. дорсальный

36. Антоним анатомического термина *проксимальный* (ближний) -

1. дистальный
2. латеральный
3. медиальный

37. Антоним анатомического термина *медиальный* (срединный) -

1. дистальный
2. латеральный
3. медиальный

38. Мышцы как физические тела обладают рядом механических свойств, к которым не относится

1. упругость 2. вязкость 3. возбудимость 4. ползучесть

39. Упругость мышцы проявляется

1. в замедлении деформации внутренними силами (жидким трением, молекулярными силами)
2. в изменении соотношения «длина - напряжение» с течением времени
3. в возникновении напряжения в мышце при ее деформации под действием нагрузки
4. в том, что растянутая мышца, сохраняя длину, постепенно с течением времени уменьшает свое напряжение, расслабляется

40. Вязкость мышцы проявляется

1. в замедлении деформации внутренними силами (жидким трением, молекулярными силами)
2. в изменении соотношения «длина - напряжение» с течением времени
3. в возникновении напряжения в мышце при ее деформации под действием нагрузки
4. в том, что растянутая мышца, сохраняя длину, постепенно с течением времени уменьшает свое напряжение, расслабляется

41. Ползучесть мышцы проявляется

1. в том, что растянутая мышца, сохраняя длину, постепенно с течением времени уменьшает свое напряжение, расслабляется
2. в замедлении деформации внутренними силами (жидким трением, молекулярными силами)
3. в изменении соотношения «длина - напряжение» с течением времени
4. в возникновении напряжения в мышце при ее деформации под действием нагрузки

42. Релаксация мышцы проявляется

1. в замедлении деформации внутренними силами (жидким трением, молекулярными силами)
2. в том, что растянутая мышца, сохраняя длину, постепенно с течением времени уменьшает свое напряжение, расслабляется
3. в изменении соотношения «длина - напряжение» с течением времени
4. в возникновении напряжения в мышце при ее деформации под действием нагрузки

43. К совокупности механических свойств биоткани(мышц), называемой эластичностью, не относится

- упругость 2. хрупкость 3. вязкость 4. ползучесть 5. релаксация

44. Ауксотонический режим работы мышц не связан

1. с изменением напряжения мышцы
2. с изменением длины мышцы
3. с изменением и длины, и напряжения мышцы

45. Изотонический режим работы мышц не связан

1. с изменением напряжения мышцы
2. с изменением длины мышцы
3. с изменением и длины, и напряжения мышцы

46. Изометрический режим работы мышц не связан

1. с изменением напряжения мышцы
2. с изменением длины мышцы
3. с изменением и длины, и напряжения мышцы

47. Изометрический режим работы мышц не связан

1. с изменением напряжения мышцы
2. с изменением длины мышцы
3. с изменением и длины, и напряжения мышцы

48. Все виды приседаний связаны с работой

1. преодолевающей
2. уступающей
3. удерживающей

49. К основным двигательным качествам не относится:

1. сила
2. быстрота
3. выносливость
4. гибкость
5. сообразительность
6. Ловкость

50. Сагиттальная плоскость разделяет тело человека на две части

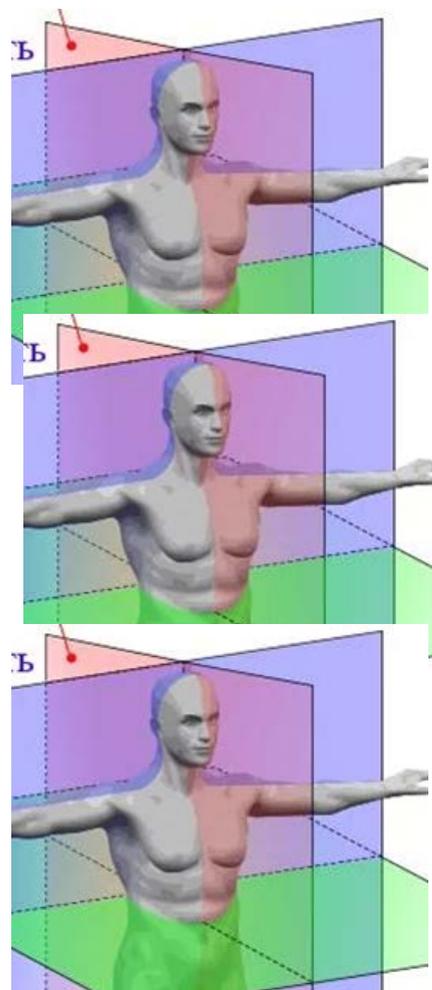
1. верхнюю(головную-краниальную) и нижнюю(каудальную)
2. правую и левую
3. переднюю(брюшную-вентральную) и заднюю(спинную-дорсальную)

51. Фронтальная плоскость разделяет тело человека на две части

1. верхнюю(головную-краниальную) и нижнюю(каудальную)
2. правую и левую
3. переднюю(брюшную-вентральную) и заднюю(спинную-дорсальную)

52. Трансверсальная(горизонтальная) плоскость разделяет тело человека на две части

1. верхнюю(головную-краниальную) и нижнюю(каудальную)
2. правую и левую
3. переднюю(брюшную-вентральную) и заднюю(спинную-дорсальную)



7.1.6. Вопросы к экзамену

1. Предмет биомеханики и связь ее с другими науками. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Виды и относительность движения.

2. Биомеханическими характеристиками двигательной деятельности при поступательном движении - координаты тела, траектория, пройденный путь и перемещение, скорость и ускорение тела.

3. Средняя и мгновенная скорость. Временные характеристики движения, используемые в спорте - момент времени (t), длительность движения (Δt), темп, ритм и фаза движений.

4. Равномерное прямолинейное движение и его графическое представление.

5. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение, графики ускорения, скорости, перемещения и координаты тела.

6. Кинематика движения тела, брошенного вертикально вверх, горизонтально. Составляющие ускорения, скорости и координаты тела. Время полета, и дальность полета.

7. Кинематика движения тела, брошенного под углом к горизонту (ядра, копья, мяча). Время и дальность полета снарядов.

8. Движение по окружности, центростремительное и тангенциальное ускорения. Угловое ускорение и связь его с тангенциальным.

9. Предмет динамики, инертность тел, масса, сила. Взаимодействие тел. Закон Ньютона. Сложение сил.

10. Кинетическая энергия материальной точки и механическая работа.

11. Динамика движения материальной точки по окружности. Центростремительная и тангенциальная силы. Плечо и момент силы.

12. Момент инерции материальной точки. Уравнения вращательного движения точки.

13. Центр масс и центр тяжести тела, радиус-вектор центра масс, определение положения центра масс тел.

14. Распределение массы в теле человека, метод сегментирования тела, формула Селяунова.

18. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Напряженность гравитационного поля.

19. Сила тяжести и вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением. Перегрузки и невесомость тел.

20. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения.

21. Силы упругости. Закон Гука. Механическое напряжение, модуль упругости, относительная деформация, диаграмма растяжения, предел прочности материала.

22. Силы трения покоя, скольжения и качения.

23. Сила сопротивления при движении в жидкости или газе.

24. Плечо силы. Момент силы. Момент инерции тела.

25. Момент импульса тела. Изменение момента импульса, основной закон динамики вращательного движения тела.

26. Кинетическая энергия вращающегося тела. Моменты инерции некоторых тел.

27. Консервативные силы, потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

28. Энергетика прыжков, прыжки в высоту с мест. Прыжки в высоту с разбега и с шестом.

29. Закон сохранения импульса. Реактивное движение

30. Применение закона сохранения импульса к ударам (биомеханика ударных действий). Элементы теории удара, ударные действия.

31. Закон сохранения момента импульса и его проявления в движениях.

32. Свободные колебания: гармонические и затухающие колебания

33. Вынужденные колебания. Резонанс

34. Сложение гармонических колебаний, направленных по одной прямой

35. Звенья человеческого тела как рычаги

36. Работа мышц опорно-двигательного аппарата

37. Виды костных сочленений (суставов)

38. Строение костной и сосудистой ткани
39. Мышечная ткань. Строение и состав мышц. Режимы работы мышц
40. Классификация мышц, основная функция мышц и сухожилий. Схемы действия мышц на костные рычаги
41. Строение мышц. Механика мышечного сокращения, теорией скользящих нитей
42. Особенности скелетных мышц. Работа и мощность мышц, мышцы антагонисты и синергисты.
43. Механические свойства мышц, длина, сила и скорость сокращения
44. Характеристика двигательных (локомоторных) качеств (быстроты, выносливости, гибкости и ловкости) и методы их развития.
45. Методики развития (тренировка) силы мышц.
46. Механические свойства твердых материалов, в том числе костей и тканей различных органов. Виды и степень деформирования.
47. Абсолютная и относительная деформация, механическое напряжение. Модуль упругости (модуль Юнга) материалов.
48. Диаграмма растяжения, участки упругой, пластической, текучей деформации. Пределы текучести и прочности. Пределы прочности некоторых биологических объектов.
49. Твердость и разрушение материалов, вязкое и хрупкое разрушение.
Процессы образования и развития трещины в зависимости от способа деформирования (отрыв, поперечный и продольный сдвиги).
50. Характерные повреждения костей в спортивной практике при различных внешних воздействиях (растяжении, сжатии, изгибе, ударе и др.)

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Примерная оценка по 100 бальной шкале форм текущего и промежуточного контроля

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Лекции - Текущий контроль включает:

- | | |
|--|-------------|
| ▪ посещение занятий | __10__ бал. |
| ▪ активное участие на лекциях | __15__ бал. |
| ▪ устный опрос, тестирование, коллоквиум | __60__ бал. |
| ▪ и др. (доклады, рефераты) | __15__ бал. |

Практика (р/з) - Текущий контроль включает:
(от 51 и выше - зачет)

- | | |
|---|-------------|
| ▪ посещение занятий | __10__ бал. |
| ▪ активное участие на практических занятиях | __15__ бал. |
| ▪ выполнение домашних работ | __15__ бал. |
| ▪ выполнение самостоятельных работ | __20__ бал. |
| ▪ выполнение контрольных работ | __40__ бал. |

Физический практикум - Текущий контроль включает:
(от 51 и выше - зачет)

- | | |
|---|-------------|
| ▪ посещение занятий и наличие конспекта | __15__ бал. |
| ▪ получение допуска к выполнению работы | __20__ бал. |
| ▪ выполнение работы и отчета к ней | __25__ бал. |
| ▪ защита лабораторной работы | __40__ бал. |

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 60 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 10 баллов.

Критерии оценок на курсовых экзаменах

В экзаменационный билет рекомендуется включать не менее 3 вопросов, охватывающих весь пройденный материал, также в билетах могут быть задачи и примеры.

Ответы на все вопросы оцениваются максимум **100 баллами**.

Критерии оценок следующие:

- **100 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

- **90 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

- **80 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

- **70 баллов** - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.

- **60 баллов** – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

- **50 баллов** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

- **40 баллов** – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

- **20-30 баллов** - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

- **10 баллов** - студент имеет лишь частичное представление о теме.

- **0 баллов** – нет ответа.

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

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

а) основная литература:

1. Донской Д.Д., Зациорский В.М. Биомеханика: Учебник для институтов физической культуры.- М.: ФиС, 1979.
2. Практикум по биомеханике: Учебное пособие для институтов физической культуры / Под ред. И.М. Козлова.-М.: ФиС, 1980.
3. Дубровский В.И., Федорова В.Н. Биомеханика: Учебник для вузов.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003.

В.А.Масленников, БИОМЕХАНИКА, Курс лекций, ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД, 2008.

4. Попов, Г.И. Биомеханика двигательной деятельности : учебник / Г. И. Попов, А. В. Самсонова. - 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2016, 2011. – 847с.
5. Попов, Григорий Иванович. Биомеханика : учебник / Попов, Григорий Иванович. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2013. - 524 с.
6. Омаров О.А., Курбанисмаилов В.С., Гаджиев М.Х., Рагимханов Г.Б. Конспект лекций по биомеханике. Махачкала, ИПЦ ДГУ, 2009. 144 с.

б) дополнительная литература:

1. Донской Д.Д. Строение действия (биомеханическое обоснование строения спортивного действия и его совершенствования): Учебно-методическое пособие для студентов физкультурных вузов и тренеров.-М.: РГАФК, 1995.
2. Зациорский В.М. Аруин А.С., Селуянов В.Н. Биомеханика двигательного аппарата человека. М.- ФиС, 1982.
3. Зациорский В.М. Введение (предмет и история биомеханики): Лекция для студентов ГЦОЛИФК, 1990.
4. Зациорский В.М., Алешинский С.Ю., Якунин Н.А. Биомеханические основы выносливости.- М.: ФиС,1982.
5. Коренберг В.Б. Спортивная биомеханика: Словарь-справочник. Часть 2 «Биомеханическая система. Моторика и ее развитие. Технические средства и измерения».- Малаховка, 1999.
6. Лукунина Е.А., Шалманов Ан.А. Сохранение положения тела человека в условиях отсутствия внешних возмущающих воздействий.: Методические разработки для слушателей ФУС и студентов.- М.: РГАФК, 2000.
7. Сучилин Н.Г., Савельев В.С., Попов Г.И. Оптико-электронные измерения движений человека.- М.: Физкультура, образование, наука. 2000.
8. Уткин В.Л. Биомеханика физических упражнений. – М.: Просвещение, 1989.
9. Шалманов Ал. А., Шалманов Ан. А. Основные механизмы взаимодействия с опорой в прыжковых упражнениях: Метод. рекомендации для слушателей Высшей школы тренеров, факультетов усовершенствования и повышения квалификации.- М., 1990.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Теоретические сведения по биомеханике и подробные решения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных на сайте Росаккредитации (www.fero.ru).
4. Физика [Электронный ресурс]: реф. журн. ВИНТИ. № 7 - 12, 2008 / Всерос. ин-т науч. и техн. информ. - М.: [Изд-во ВИНТИ], 2008. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - 25698-00.
5. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
6. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
7. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу **Научной электронной библиотеки elibrary.ru**).
8. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать пре-

	подавателю на консультации, на практических работах.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Кроме того, приветствуется поиск информации по теме реферата в Интернете, но с обязательной ссылкой на источник, и подразумевается не простая компиляция материала, а самостоятельная, творческая, аналитическая работа, с выражением собственного мнения по рассматриваемой теме и грамотно сделанными выводами и заключением. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к семинарским (практическим) занятиям;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написание рефератов по проблемам дисциплины биомеханика;
- обязательное посещение лекций ведущего преподавателя;
- лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал;
- в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы;
- в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;

Темы для рефератов

1. Оптические методы регистрации движений (киносъемка, фотоцикло съемка, светодиодная фотоцикло съемка, стробоскопическая фотоцикло съемка, видеоманитофонная запись движений).
2. Инструментальные методы регистрации движений (электрическая тензометрия, вектординамография, электромиография, электрогониометрия, спидография, акселерография).
3. Двигательный аппарат как машина.
4. Биокинематические пары, цепи, степени свободы (замкнутые и незамкнутые биокинематические цепи, степени свободы в биокинематических цепях).
5. Трехзвенная модель опорно-двигательного аппарата тела человека.
6. . Инерционность процесса мышечного напряжения. Зависимость «сила - суставной угол». Зависимость «сила-скорость».
7. Двигательные качества спортсмена и факторы их определяющие.
8. Биомеханические характеристики сегментов тела. Кинематические и динамические характеристики движения.
9. Механизмы управления скоростью вращения тела спортсмена в безопорном состоянии.
10. Механизмы управления движениями спортсмена в условиях опоры.
11. Механика бросков и метаний; основные показатели спортивно-технического мастерства.
12. Модели и моделирование биомеханических систем.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Чтение лекций с использованием мультимедийных презентаций. Использование анимированных интерактивных компьютерных демонстраций и практикумов-тренингов по ряду разделов дисциплины.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Комплект мультимедийных слайд-лекций по всем разделам дисциплины.

Комплект анимированных интерактивных компьютерных демонстраций по ряду разделов дисциплины.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой.

При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской, стенды и плакаты.