

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Факультет физической культуры и спорта

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Биомеханика двигательной деятельности

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

49.03.01 - Физическая культура

Направленность образовательной программы

Менеджмент и экономика в области физической культуры и спорта

Форма обучения

очная, заочная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.06 Биомеханика двигательной деятельности относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-2: Способен осуществлять спортивный отбор и спортивную ориентацию в процессе занятий	ОПК-2.1: Знает: - значение терминов <спортивный отбор>, <выбор спортивной специализации>>, <спортивная ориентация>, разницу между ними, неодномоментность и динамичность спортивной ориентации>; - критерии и подходы в диагностике индивидуальной спортивной предрасположенности (морфологические подходы, психодиагностические и личностно-ориентированные, спортивно-интегративные подходы); - особенности сведения воедино разнородных диагностических данных о спортивной предрасположенности; - особенности начальной спортивной ориентации и отбора на разных этапах тренировочного процесса; - особенности планирования и методического обеспечения начальной спортивной ориентации и отбора на разных этапах тренировочного и образовательного процессов; - анатомо-физиологические и психологические	ОПК-2.1: Знать -- биомеханические особенности опорно-двигательного аппарата человека; - биомеханику статических положений и различных видов движений человека; ОПК-2.2: Уметь - определять биомеханические характеристики тела человека и его движений; - оценивать эффективность статических положений и движений человека; ОПК-2.3: Имеет опыт: - проведения антропометрических измерений для оценки физического развития; - проведения оценки функционального состояния человека; - биомеханического анализа статических положений и движений человека;	Тест Задания	Экзамен: Контрольные вопросы

	<p>особенности лиц различного пола на этапах развития, служащие основанием для оценки физических качеств, критериями спортивного отбора в секции, группы спортивной и оздоровительной направленности; - механические характеристики тела человека и его движений; - биомеханические особенности опорно-двигательного аппарата человека; - биомеханику статических положений и различных видов движений человека; - биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью; ? химический состав организма человека; - научно-методические основы спортивной ориентации и начального отбора в виде спорта; - особенности детей, обладающих способностями к виду спорта; - методики массового и индивидуального отбора в виде спорта.</p> <p>ОПК-2.2: Умеет: - ориентироваться в общих положениях и требованиях нормативных документов по вопросам отбора и спортивной ориентации; - проводить методически обоснованный набор в группу начальной подготовки, в том числе по результатам сдачи нормативов; - определять анатомо-физиологические показатели физического развития человека; - подбирать и применять базовые методики психодиагностики психических процессов, состояний и свойств</p>			
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

	<p>занимающихся физической культурой и спортом; - определять биомеханические характеристики тела человека и его движений; - оценивать эффективность статических положений и движений человека; - использовать критерии спортивного отбора для оценки соответствия им физических качеств, достигнутых в процессе занятий физической культурой и спортом; - определять показатели и критерии начального отбора в виде спорта; - интерпретировать результаты тестирования в виде спорта; - использовать методики и средства оценки перспективности спортсмена по морфологическим и функциональным задаткам, его способности к эффективному спортивному совершенствованию в виде спорта; - использовать методики оценки уровня достаточной мотивации и психологической готовности для активного продолжения занятий спортом.</p> <p>ОПК-2.3: Имеет опыт: - проведения антропометрических измерений для оценки физического развития; - проведения оценки функционального состояния человека; - биомеханического анализа статических положений и движений человека; - применения базовых методов и методик исследования психических процессов, состояний и свойств у занимающихся и группы (команды) в сфере физической культуры и спорта; - обоснования</p>			
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

	<p>подходов к отбору, спортивной ориентации в процессе занятий физической культурой и спортом, набору в секции, группы спортивной и оздоровительной направленности физкультурно-спортивной организации; - - проведения тестирования подготовленности занимающихся в виде спорта; - - выявление наиболее перспективных обучающихся для их дальнейшего спортивного совершенствования; - проведение набора и отбора в секции, группы спортивной и оздоровительной направленности физкультурно-спортивной организации.</p>			
<p>ОПК-9: Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, технической и физической подготовленности, психического состояния занимающихся</p>	<p>ОПК-9.1: Знает: - методы измерения и оценки физического развития, оценки двигательных качеств, методы проведения анатомического анализа положений и движений тела человека; - механические характеристики тела человека и его движений; - биомеханические характеристики тела человека и его движений; - статические положения и движения человека; - систематизацию закономерности протекания биохимических процессов в организме человека; - влияние различных химических элементов и веществ на жизнедеятельность человека; - закономерности протекания биохимических процессов в организме человека; - методы оценки функционального состояния различных физиологических систем организма человека с</p>	<p>ОПК-9.1: Знать -механические характеристики тела человека и его движений;</p> <p>ОПК-9.2: Уметь - оценивать эффективность статических положений и движений человека;</p> <p>ОПК-9.3: Имеет опыт -проведения антропометрических измерений; - применения методов биомеханического контроля движений и физических способностей человека</p>	<p>Тест Задания</p>	<p>Экзамен: Контрольные вопросы</p>

	<p>учетом возраста и пола; - механизмы, обеспечивающие компенсаторно-приспособительные реакции организма человека в возрастном аспекте и причинно-следственные взаимосвязи между различными проявлениями жизнедеятельности; - принципы, условия и задачи психологического сопровождения занимающихся физической культурой и спортом, включая психодиагностику, психопрофилактику, психокоррекцию, элементы консультирования; - роль педагогического контроля в целесообразной организации тренировочного и образовательного процесса, необходимость его взаимосвязи с медикобиологическим контролем; - методики контроля и оценки технико-тактической и физической подготовленности в виде спорта; - особенности оценивания процесса и результатов тренировочного процесса в виде спорта.</p> <p>ОПК-9.2: Умеет: - интерпретировать результаты антропометрических измерений и показатели физического развития, анализа положений и движений, определяя степень соответствия их контрольным нормативам; - определять биомеханические характеристики тела человека и его движений; - оценивать эффективность статических положений и движений человека; - с помощью методов экспресс-диагностики определить протекание</p>			
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

	<p> восстановительных процессов; - оценить функциональное состояние организма по результатам биохимического анализа крови и мочи; - использовать методы измерения основных физиологических параметров в покое и при различных состояниях организма; - подбирать и применять базовые методики психодиагностики психических процессов, состояний и свойств занимающихся физической культурой и спортом; - проводить собеседование, оценивать мотивацию и психологический настрой спортсмена; - использовать методы оценки волевых качеств спортсмена; - подобрать контрольные упражнения для оценки параметров физической, технической подготовленности занимающихся и обучающихся; планировать содержание и последовательность проведения педагогического контроля при осуществлении тренировочного процесса и освоении программ общего и профессионального образования; - оценивать результаты учебной деятельности обучающихся и реализации норм ВФСК ГТО на основе объективных методов контроля; - пользоваться контрольно- измерительными приборами; - использовать комплексное тестирование физического состояния и подготовленности спортсменов; функциональных возможностей спортсмена, методики психодиагностики </p>			
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

	<p>психических процессов, психомоторных качеств.</p> <p>ОПК-9.3: Имеет опыт - проведения антропометрических измерений; - применения методов биомеханического контроля движений и физических способностей человека; - анализа биохимических показателей и разработки предложений по коррекции тренировочного процесса на его основе; - владения приемами и методами устранения метаболитов обмена углеводов, липидов, белков, образующихся при мышечной деятельности различного характера; - - применения методов измерения основных физиологических параметров в покое и при различных состояниях организма; - контроля за состоянием различных функциональных систем жизнеобеспечения организма человека в зависимости от вида деятельности, возраста и пола; - - применения базовых методов и методик исследования психических процессов, состояний и свойств у занимающихся, группы /команды в сфере физической культуры и спорта.</p>			
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная	заочная
Общая трудоемкость, з.е.	4	4
Часов по учебному плану	144	144
в том числе		
аудиторные занятия (контактная работа):		
- занятия лекционного типа	36	6

- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	18	6
- КСР	2	2
самостоятельная работа	52	121
Промежуточная аттестация	36 Экзамен	9 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)		в том числе								
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы		
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы		Всего				
	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	
Раздел 1. Общая и дифференциальная биомеханика	76	108	24	4	12	4	36	8	40	100	
Раздел 2. Частная биомеханика	30	25	12	2	6	2	18	4	12	21	
Аттестация	36	9									
КСР	2	2						2	2		
Итого	144	144	36	6	18	6	56	14	52	121	

Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Общая и дифференциальная биомеханика

Тема 1.1 Введение (предмет и история биомеханики)

Тема 1.2 Методы исследования в биомеханике

Тема 1.3 Биомеханика двигательного аппарата человека

Тема 1.4 Биодинамика движений человека

Тема 1.5 Биомеханические аспекты управления движениями человека

Тема 1.6 Биомеханика двигательных качеств

Тема 1.7 Спортивно-техническое мастерство

Тема 1.8 Дифференциальная биомеханика

Раздел 2. Частная биомеханика

Тема 2.1 Движения вокруг осей

Тема 2.2 Сохранение положения тела и движения на месте

Тема 2.3 Локомоторные движения

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:
Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Биомеханика двигательной деятельности, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=3745>.

Иные учебно-методические материалы:

Онлайн курс <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=3745>

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

1. Что является основным элементом в двигательной системе?

- a. твердая основа (кости)
- b. подвижные соединения (суставы, сращения, сухожилия, связки)
- c. мышцы
- d. мотонейроны и чувствительные нервные окончания
- e. все перечисленное выше

2. Что нового привнес Н.А. Бернштейн в развитие биомеханики?

- a. маятниковую теорию
- b. теорию управления движением
- c. теорию мышечного сокращения
- d. теорию акцептора действия

3. Важнейшая сенсорная информация в управлении вертикальным положением тела

- a. вестибулярная
- b. соматосенсорная
- c. зрительная
- d. все вышеперечисленные

4. Ремоделирование кости лучше всего осуществляется в результате ...

- a. систематических нагрузок
- b. нагрузок большой мощности
- c. статических нагрузок
- d. отсутствия нагрузок

5. Мышечное усилие складывается из ...

- a. суммы потоков эфферентной импульсации
- b. разности мембранных потенциалов
- c. произведения удельного натяжения на площадь поперечного сечения мышцы
- d. отношения удельного натяжения к площади поперечного сечения мышцы

6. Сколько имеет степеней свободы движения, совершенно свободное тело?

- a. 2
- b. 4
- c. 6
- d. 8

7. Что из нижеперечисленного не отражает существа общего центра тяжести тела?

- a. точка, к которой приложена равнодействующая всех сил тяжести частей тела
- b. точка, во все стороны от которой силы тяжести взаимно уравниваются
- c. точка, во все стороны от которой силы тяжести не одинаковые
- d. точка, вокруг которой равномерно распределены все части тела

8. Когда скорость имеет максимум, каким будет ускорение?

- a. минимальным
- b. максимальным
- c. нулевым
- d. положительным
- e. отрицательным

9. Что не является единицей измерения ускорения?

- a. рад/с
- b. рад/с²

с. m/c^2

10. К динамическим характеристикам не относится ...

- a. масса тела
- b. темп движения
- с. инерция тела
- d. сила тяжести тела

11. Мерой вращательного действия силы на тело является ...

- a. центростремительная сила
- b. момент количества движения
- с. импульс силы
- d. момент силы

12. Что не влияет на силу лобового сопротивления среды?

- a. Миделево сечение (мидель)
- b. масса тела
- с. коэффициенты ламинарного и турбулентного потоков среды
- d. плотность среды
- e. скорость среды относительно объекта

13. За счет чего происходит накопление потенциальной энергии?

- a. падения тела
- b. подъема тела
- с. перемещения ОЦТ ближе к горизонтальной плоскости
- d. поддержания равновесия тела

14. Эффективность приложения сил рассчитывается из ...

- a. произведения полезной и затраченной работы
- b. разности между затраченной и полезной работой
- с. отношения полезной ко всей затраченной работе
- d. отношения всей затраченной работы к полезной

15. Что является наилучшим определением устойчивости тела?

- a. механическое равновесие
- b. восстановление равновесия после возмущения
- c. максимальное опорное основание
- d. неподвижная система, которая не перемещается

16. При каких локомоциях возникает безопорное положение тела?

- a. ходьба
- b. ходьба на лыжах
- c. бег на коньках
- d. бег в легкой атлетике

17. Какой оптимальный угол отталкивания в прыжках в длину?

- a. 25°
- b. 35°
- c. 45°
- d. 55°

18. Что обуславливает ускорение тела при спортивном плавании?

- a. движущие силы
- b. тормозящие силы
- c. инерционные силы
- d. разность сил движущих и тормозящих

19. Какие мышцы наиболее подвержены деформации (травме)?

- a. суставные мышцы
- b. односуставные
- c. двусуставные мышцы
- d. мышцы-агонисты

20. Какие стимулы в большей мере влияют на количество и качество мышечной ткани?

- a. гормональные
- b. электрические
- c. метаболические

d. механические

21. Почему мышечная масса и сила с возрастом уменьшаются?

- a. заболевания ведут к мышечной атрофии
- b. мышца подвергается недостаточной нагрузке, чтобы поддерживать высокие уровни синтеза белков
- c. двигательные нейроны отмирают и лишают мышечные волокна нервной иннервации.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-9:

1. По форме различают мышцы:

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

1. Отводящая мышца называется:

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

1. Оттягивает дистальный отдел конечности назад:

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

1. Мышцы, выполняющие однотипные движения - это:

- а) синергисты
- б) антагонисты
- в) протракторы
- г) аддукторы

1. Сокращение мышцы, при котором ее волокна укорачиваются, но напряжение остается постоянным, называется:

- а) инерционным
- б) изометрическим
- в) изотоническим
- г) синергетическим

1. Для исследования вестибулярного аппарата используют пробу:

- а) К. Коллена
- б) Р.И. Айзмана
- в) Л. Брауна
- г) Д. Ромберга

1. Тест, позволяющий определить порог чувствительности вестибулярного анализатора, называется тестом:

- а) Д. Ромберга
- б) Л. Брауна
- в) А. Яроцкого
- г) А. Баранова

1. Совокупность согласованных движений человека (животных), вызывающих активное перемещение в пространстве, называется:

- а) двигательной реакцией
- б) двигательной активностью
- в) ходьбой
- г) локомоцией

1. Сокращение, при котором мышца укоротиться не может (оба конца неподвижно закреплены), а напряжение возрастает, называется:

- а) изометрическим
- б) изотоническим
- в) статическим
- г) инерционным

1. Естественные локомоции (ходьба, бег, лазание, прыжки) и их координация формируются в возрасте:

- а) до 2 лет
- б) до 1,5 лет
- в) от 2 до 5 лет
- г) от 7 до 12 лет

1. Формирование координационных механизмов движений заканчивается:

- а) в 7 лет
- б) в 16-17 лет
- в) в 5 лет
- г) в 20-25 лет

1. Двигательные действия, выполняемые за минимальный отрезок времени - это:

- а) ловкость
- б) сила
- в) выносливость
- г) быстрота

1. Наибольший эффект в развитии быстроты достигается в возрасте:

- а) от 8 до 16 лет
- б) от 3 до 5 лет
- в) от 7 до 12 лет
- г) от 12 до 20 лет

1. Способность быстро овладевать новыми движениями и перестраивать двигательную деятельность в соответствии с требованиями внезапно меняющейся обстановки - это:

- а) быстрота
- б) подвижность
- в) выносливость
- г) ловкость

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

ЗАДАНИЕ №1-1 - Оценка гибкости тела.

Оборудование: линейка, небольшая скамейка.

Ход работы: Встаньте на ступеньку (или небольшую скамейку) и, не сгибая колени, максимально наклонитесь вперед, пытаясь дотянуться пальцами рук до нижнего края опоры. Линейкой измерьте расстояние от кончиков пальцев до плоскости опоры. Если пальцы ниже ее, ставится знак «+», если до плоскости опоры не дотянулись – знак «-».

Результаты: «хорошие» - для юношей - + 6...+ 9 см; для девушек - + 7...+ 10 см.

«удовлетворительные» - более низкие положительные результаты;

«неудовлетворительные» - отрицательные значения (недостаточная гибкость).

ЗАДАНИЕ №1-2 - Определение степени развития мускулатуры.

Оборудование: сантиметровая лента

Ход работы: работа проводится в парах (группах). У испытуемого измеряется окружность плеча: а) при свободно свисающей руке; б) при горизонтально поднятой, напряженной руке; в) при согнутой в локтевом суставе. Измерения проводятся на обеих руках, и измеряется наибольшая окружность.

Степень развития мускулатуры плеча определяется по формуле:

разность обеих окружностей плеча

$$A = \frac{\text{окружность при выпрямленной руке}}{\text{рост}} \times 100$$

окружность при выпрямленной руке

Результаты: если полученная величина этого соотношения окажется меньше 5, то это будет указывать на недостаточное развитие мускулатуры плеча (ожирение ее). Если значение измерений находится в пределах 5-12 – мускулатура развита нормально; если значение выше 12, то развитие мускулатуры плеча сильное.

ЗАДАНИЕ №1-3 - Определение пропорций телосложения

Оборудование: сантиметровая лента.

Ход работы: работа проводится в парах (группах). У испытуемого определяют окружность грудной клетки и рост.

Для оценки гармоничности телосложения используют следующее соотношение:

$$\frac{\text{окружность грудной клетки}}{\text{рост}} \times 100 \%$$

Результаты: при нормальном телосложении это соотношение составляет 50-55%, если же соотношение меньше 50% - развитие слабое; более 55% - высокое.

ЗАДАНИЕ №1-4 - Определение правильности осанки

Оборудование: сантиметровая лента

Ход работы: работа проводится в парах (группах). У испытуемого с помощью сантиметровой ленты определяют ширину плечи, величину дуги спины. Для этого измеряют расстояние между крайними костными точками, выступающими над правым и левым плечевыми суставами. Измерение спереди характеризует ширину плеч, сзади – величину дуги спины.

Рассчитайте показатели осанки по формуле:

$$A = \frac{\text{ширина плеч}}{\text{величина дуги спины}} \times 100$$

Результаты: в норме показатель состояния осанки колеблется в пределах 100-110%.

Если полученный результат менее 90 или более 125%, то это свидетельствует о выраженном нарушении осанки.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-9:

Практические задания:

ЗАДАНИЕ №2-1 - Сравнение статической и динамической работы

Оборудование: груз (сумка, тяжелая книга и т.д.), секундомер (или часы с секундной стрелкой).

Ход работы: работа проводится в парах (группах). Испытуемый берет в руки груз и поднимает его на вытянутой руке до горизонтального уровня. Затем включают секундомер и горизонтальной чертой отмечают уровень руки. Испытуемый закрывает глаза.

При появлении следующих признаков каждый раз отмечается время (Измерение 1): а) медленное опускание груза и подъем руки выше линии (обычно совершается рывком); б) дрожание руки, потеря координации; в) опускание руки – последняя стадия утомления – секундомер выключают и ставят конечное время.

Через 15 минут проводят контрольный опыт (Измерение 2). Груз поднимают и опускают до горизонтальной отметки. Включают секундомер. Утомление наступает позже, так как данная работа требует меньше затрат энергии.

Полученные результаты занесите в таблицу.

Сравнение статической и динамической работы

	Время появления признака		
	Признак а	Признак б	Признак в
Измерение 1			
Измерение 2			

ЗАДАНИЕ №2-2 - Определение частоты сердечных сокращений в покое и после физической нагрузки + вычисление погрешности измерений по алгоритму Самостоятельной работы №1

Оборудование: секундомер (или часы с секундной стрелкой).

Ход работы: измерьте пульс в состоянии покоя. Результат зафиксируйте. Выполните 20 приседаний в среднем ритме. Подсчитайте число пульсовых ударов за 10 сек сразу после нагрузки, затем спустя 30, 60, 90, 120, 150, 180 и 210 сек.. Каждое измерение повторите 5 раз с интервалом в 10 минут. Все результаты занесите в таблицу.

Динамика восстановления ЧСС

Пульс сразу после нагрузки	Пульс через интервалы							
	10	30	60	90	120	150	180	210
Измерение 1								
Измерение 2								
Измерение 3								
Измерение 4								
Измерение 5								

На основании полученных данных постройте график: на оси абсцисс отложите время, на оси ординат – ЧСС. Найдите на графике среднее значение ЧСС в состоянии покоя. Через точку проведите горизонтальную линию, параллельно оси абсцисс. Определите, во сколько раз увеличилась ЧСС после 20 приседаний. Определите по графику, за какое время ЧСС возвращается в норму.

На основе полученных данных из таблицы, используя алгоритм расчета погрешностей измерения, определите истинное значение. (При оформлении данной части задания все этапы расчетов расписываются подробно. Значение доверительной вероятности $\alpha_1=0,68$, $\alpha_2=0,95$, $\alpha_3=0,99$. Подробное описание содержится в распечатке «Контрольная работа №1».)

Результаты: если ЧСС 30% и меньше – хорошо; если ЧСС выше 30% - недостаточная тренированность. Если ЧСС возвращается к норме за 2 мин и меньше – хорошо; если за 2-3 мин – удовлетворительно; за 3 и более минут – неудовлетворительно.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены

	обучающегося от ответа	ошибки	ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Предмет и задачи биомеханики. Особенности механического движения человека. Направления развития биомеханики. Задачи биомеханики спорта.
2. Биомеханические свойства мышц. Трехкомпонентная механическая модель мышцы. Возникновение сил упругой деформации в пассивной и активной мышцах.
3. Тело человека как многозвенная система. Кинематические пары и цепи. Определение подвижности кинематических цепей (степени свободы). Проблема избыточности в управлении кинематическими цепями двигательного аппарата человека.
4. Виды рычагов. Условия равновесия и движения костных рычагов. «Золотое» правило механики. Действие мышц на костные рычаги.
5. Механика мышечного сокращения. Основные режимы мышечного сокращения. Последовательность механических явлений при мышечном сокращении. Мощность, работа и энергия мышечного сокращения.
6. Внешние силы в движениях спортсмена (силы упругой деформации, силы тяжести и веса, силы инерции, силы реакции опоры, силы трения, силы сопротивления среды).
7. Внутренние силы в движениях спортсмена и их отличие от внешних сил. Силы в пассивных элементах двигательного аппарата человека. Силы внутрибрюшного давления. Способы измерения внешних и внутренних сил.
8. Геометрия масс тела человека. Основные показатели, характеризующие распределение масс в теле человека. Центр объема и центр поверхности тела. Влияние масс - инерционных характеристик на движение человека.
9. Механическая энергия и работа в движениях человека. Фракции полной механической энергии звена (теорема Кенига). Понятие о внешней и внутренней работе перемещения тела человека. Способы экономии энергии внутри системы. Методы измерения работы и энергии при движениях человека.
10. Двигательное действие как система движений. Системно структурный подход и метод биомеханического обоснования строения двигательного действия.
11. Спортивное действие как управляемая система движений. Понятие об управлении. Программный способ управления и управление на основе обратных связей. Центральный и периферический циклы взаимодействия при управлении движениями человека.
12. Особенности управления мышечной активностью. Принцип неоднозначности нервного импульса, сил мышечной тяги и движения. Проблема избыточности в управлении мышечной активностью.
13. Понятие о двигательных качествах спортсмена. Параметрические и непараметрические зависимости между показателями, характеризующими двигательные качества спортсмена.
14. Зависимость силы действия человека от положения тела. Топография силы. Выбор положения тела при

тренировке силы.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-9

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

29. Положение тела человека (место, ориентация и поза). Условия равновесия тела человека и показатели устойчивости. Сохранение положения тела в условиях отсутствия и наличия внешних возмущающих

воздействий. Особенности управления мышечной активностью при сохранении и восстановлении положения тела человека.

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

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

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

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

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

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

36. Сила в перемещающих движениях. Особенности взаимодействия звеньев и выбора положения тела в двигательных действиях, требующих максимального проявления силы. Проблема слабого звена.

37. Скорость в перемещающих движениях. Понятие об абсолютной, относительной и переносной скорости. Механизм «хлеста».

38. Точность в перемещающих движениях (точность слежения и целевая точность). Показатели точности движений (систематическая и случайная ошибки). Проблемы целевой точности в ударных действиях.

39. Основы теории удара (понятие о механическом ударе и мера ударного взаимодействия). Виды ударов.

40. Биомеханика ударных действий. Фазовый состав ударных действий. Роль ударной массы и скорости рабочего звена тела.

41. Типовая измерительная система (основные компоненты, их назначение и характеристики).

42. Экспериментальные методы определения биомеханических параметров (группы методов, эволюция, основные характеристики).

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим

Оценка	Критерии оценивания
	компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Баранцев С.А. Возрастная биомеханика основных видов движений школьников : монография / Баранцев С.А. - Москва : Советский спорт, 2022. - 304 с. - ISBN 978-5-00129-289-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=869728&idb=0>.
2. Буданова Е. А. Биомеханика. Курс лекций / Буданова Е. А. - Кемерово : КемГУ, 2022. - 110 с. - Книга из коллекции КемГУ - Физкультура и Спорт. - ISBN 978-5-8353-2916-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=860854&idb=0>.
3. Биомеханика единоборств / Комарова Н. А., Кокурин А. В., Трескин М. Ю., Акамов В. В. - Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2019. - 188 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции МГПИ им. М.Е. Евсевьева - Физкультура и Спорт., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=749788&idb=0>.
4. Загrevский В.И. Биомеханика физических упражнений : учебное пособие / Загrevский В.И.; Загrevский О.И. - Москва : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. - 262 с. - ISBN 978-5-94621-685-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=808188&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Курысь В.Н. Биомеханика. Познание телесно-двигательного упражнения : учебное пособие / Курысь В.Н. - Москва : Советский спорт, 2019. - 368 с. - ISBN 978-5-00129-073-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=869627&idb=0>.
2. Комарова Н. А. Биомеханика двигательной деятельности / Комарова Н. А., Шиндина И. В. - Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2017. - 113 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции МГПИ им. М.Е. Евсевьева - Физкультура и Спорт., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=749787&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

. Дополнительные материалы и литература по разделам курса: <http://www.biomechanics.ru>

3. Нормативные документы: <http://www.consultant.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 49.03.01 - Физическая культура.

Автор(ы): Мартусевич Андрей Кимович, доктор биологических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Соколовская Светлана Владимировна, кандидат психологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 11.01.2024, протокол № 4.